TUDOR SBENGHE



KINETOLOGIE PROFILACTICĂ TERAPEUTICĂ ŞI DE RECUPERARE

EDITURA MEDICALĂ

TUDOR SBENGHE

KINETOLOGIE

profilactică, terapeutică și de recuperare



EDITURA MEDICALĂ, București, 1987

Coperta de *JEAN UDRESCU*

Cuvînt înainte

Terapia prin mișcare — kinetoterapia — s-a dezvoltat în decursul secolelor pe baza relației reciproce dintre practică și observație, dar cu o mare încărcătură de empirism și tradiționalism, care mult timp au frînat orice încercare de a regîndi această terapie prin prisma cunoștințelor medicale ce se acumulau.

De abia în ultimele 3—4 decenii s-a reușit, treptat, desprinderea kinetoterapiei din conformismul principiilor teoretice și din schematismul aplicării practice a tehnicilor și metodelor de exprimare. În aceste decenii kinetoterapia și-a construit bazele teoretice prin apropierea legilor fizicii, ale neurofiziologiei și mecanicii musculoarticulare, prin cunoașterea fiziopatologiei bolilor, formulîndu-și propriile legi și devenind astfel o știință pe care o denumim azi „kinetologie".

Aceste transformări conceptuale se reflectă obligatoriu în practica terapiei prin mișcare, căci kinetologia rămîne, în primul rînd, o știință aplicativă.

Literatura medicală românească nu a făcut încă pasul de a prezenta celor interesați lucrări de specialitate, elaborate în lumina acestor noi achiziții. În ultimii 25 de ani, toate aparițiile editoriale în acest domeniu au fost fie reluări ale vechilor metode și scheme de exerciții terapeutice, fie lucrări de kinetoterapie care, deși moderne în concepție, erau foarte limitate ca extindere, prezentînd de fapt doar un capitol de patologie sau un singur obiectiv terapeutic.

Atît la solicitarea colegilor — mai ales din noile serii de medici secundari care au devenit sau sînt pe cale să devină specialiști —, cît și la cererile exprese ale profesorilor de cultură fizică medicală, am încercat să redactez o monografie care să cuprindă o abordare cît mai completă a kinetologiei, privită ca știință care nu are doar un caracter practic, ci și fundamentări teoretice. Desigur că în timpul lucrului — consultînd de altfel și diverse tratate străine axate pe această temă — am realizat repede că a încerca redactarea unei monografii complete asupra kinetologiei — monografie ce s-ar întinde pe mai multe volume — este mai curînd sarcina unei echipe, decît a unui singur autor.

Între a abandona și a încerca să dau curs solicitărilor prin scrierea unei monografii mai modeste, dar care să prezinte totuși succint, într-o tratare cît mai modernă, principalele aspecte ale kinetologiei, am optat pentru a doua alternativă. Cititorii acestei monografii sînt acum singurii în măsură să judece oportunitatea și corectitudinea acestei opțiuni.

Cartea se adresează în principal următoarelor trei categorii de profesioniști implicați în asistența de kinetoterapie. În primul rînd, medicilor de medicină fizică, balneologie și recuperare medicală, ca și medicilor din medicina culturii fizice și sportului. Desigur că și alte categorii de medici vor putea găsi în această carte părți care să îi intereseze și, mai ales, să îi ajute în completarea tratamentelor propriilor bolnavi. În același timp

cartea se adresează tuturor profesorilor de cultură fizică medicală din policlinici, spitale, sanatorii, stațiuni balneare, ca și cadrelor medii care desfășoară activitatea de kinetoterapeuți în unitățile medicale de asistență.

Toate aceste categorii de profesioniști au pregătiri deosebite, poziții diferite față de aplicarea terapiei prin mișcare și chiar concepții diferite în această direcție. O monografie despre kinetologie ar trebui să-i satisfacă pe toți. Cu toate că acest deziderat a fost pentru mine o prezență permanentă pe tot parcursul muncii de redactare, mi-am dat seama că realizarea lui este aproape imposibilă, motiv pentru care solicit îngăduință din partea celor care nu vor găsi în această carte tot ce ar fi dorit.

Publicarea prezentei lucrări este de fapt rezultatul unei mai vechi colaborări cu Editura Medicală, colaborare în cadrul căreia Editura a avut, incontestabil, meritul de a-mi acorda întotdeauna o încredere totală și un sprijin de nădejde.

Și de această dată îmi exprim toată gratitudinea pentru tot ce datorez întregului colectiv al acestei Edituri.

Autorul

Cuprins

Pag.

Partea întîi

1 Introducere

1.1. Generalităţi şi terminologie

Kinetologia sau kineziologia — termeni creaţi de Dally, în 1857 — este o ştiinţă, şi anume este ştiinţa care se ocupă cu studiul mişcării organismelor vii şi al structurilor care participă la aceste mişcări. Definiţia aceasta este mai mult teoretică, deoarece în accepţiunea ei curentă ea se limitează la unul dintre domeniile kinetologiei, şi anume la aplicarea acesteia în medicină *(kinetologia medicală).*

„Kinetologia medicală" studiază mecanismele neuromusculare şi articulare care asigură omului activităţile motrice normale, preocupîndu-se totodată de înregistrarea, analizarea şi corectarea mecanismelor neuromusculoarticulare deficitare. Limitarea activităţii motrice poate fi determinată de :

a) scăderea forţei musculare (hipotonie) sau, din contră, contractura sau spasticitatea musculară (hipertonie) ;

b) redoarea articulară ;

c) lipsa coordonării mişcărilor.

Kinetologia medicală face parte din medicina fizică — specialitate terapeutică care utilizează ca metode : mişcarea, căldura, curentul electric, climatul, masajul şi apa.

Domeniul medical al kinetologiei, cunoscut mai bine sub denumirea de „kinetoterapie", este vechi de secole şi evoluţia lui în timp o vom schiţa ulterior într-un scurt istoric.

Prezenta monografie abordează kinetologia exclusiv prin prisma acestui domeniu, ignorînd complet toate celelalte aspecte ale acestei ştiinţe. Desigur că de aici se naşte imediat nedumerirea cititorului de ce a fost intitulată totuşi monografia „Kinetologie", şi nu „Kinetoterapie". Explicaţia are la bază faptul că acest termen a devenit în ultimul timp mult prea limitativ pentru rolul practic tot mai important pe care îl joacă kinezia şi anakinezia ca mijloace de bază în asistenţa medicală a omului sănătos şi bolnav. Astăzi kinetoterapia sau terapia prin mişcare nu mai poate acoperi, *stricto sensu,* decît o parte (şi nici măcar cea mai impornantă) din rolul kineziei în asistenţa medicală. Termenul de „terapie" a devenit de altfel prea restrictiv, chiar în înţelesul lui general. În dorinţa de a se accentua şi mai mult faptul că asistenţa medicală trebuie să fie diferită în concepţie, mijloace şi metode în funcţie de obiectivul urmărit, s-a ajuns pînă la a o diferenţia în profilactică, terapeutică şi de recuperare.

Iată de ce domeniul de asistenţă medicală al kinetologiei nu se mai suprapune kinetoterapiei, depăşind-o cu mult prin includerea kinetoprofilaxiei şi a metodelor kinetice din recuperarea medicală.

Singurul termen comun pentru toate cele trei capitole ale utilizării kineziei și anakineziei în cele trei tipuri de asistență medicală rămîne, desigur, kinetologia, chiar dacă el desemnează teritoriul unei științe întregi.

Kinetologia profilactică va cuprinde totalitatea metodelor și mijloacelor kinetologice care se adresează menținerii și întăririi stării de sănătate, deci prevenirii stării de boală. Aceasta ar fi în conceptul actual doar o latură a profilaxiei, denumită profilaxie primară sau de gradul I. Profilaxie înseamnă și aplicarea tuturor mijloacelor necesare pentru a preveni agravarea sau apariția complicațiilor patomorfofuncționale ale unei boli cronice — este profilaxia secundară, de gradul II, în cadrul căreia kinetologia profilactică ocupă de asemenea un rol tot mai important.

Kinetologia de recuperare reprezintă principala armă a asistenței de recuperare funcțională, ea avînd azi o largă accepțiune atît în cadrul corpului medical, cît și printre pacienți. Întreg domeniul deficitului funcțional din bolile cronice (în special ale aparatelor locomotor și cardiorespirator) este dominat azi de o metodologie specifică de asistență prin kinetologia de recuperare.

Kinetoterapia sau *kinetologia terapeutică,* atotcuprinzătoare pînă nu de mult, și-a redus astfel mult cîmpul de acțiune propriu-zisă, lăsînd largi domenii kinetologiei profilactice și celei de recuperare.

Din obișnuință, termenul de kinetoterapie continuă să fie aproape general utilizat, nediferențiat pentru toate cele trei tipuri de asistență. Și în prezenta monografie vor fi, probabil, destule locuri în care acest termen va apărea nu numai în accepțiunea sa strictă, ci și în sensul de asistență profilactică sau de recuperare. Desigur că nu vor exista greutăți de înțelegere a adevăratului sens.

De asemenea, nu trebuie să creeze vreo confuzie termenii de „kineziologie", „kineziterapie", „kineziterapeut" etc. Ei sînt sinonimi cu „kinetologie", „kinetoterapie", „kinetoterapeut" etc. În general am preferat această ultimă grupă de termeni.

Sub raport strict practic nu există deosebiri semnificative între diversele tehnici ale kinetologiei profilactice, terapeutice sau de recuperare. Ele pot, desigur, predomina în unul sau altul dintre aceste tipuri de asistență, pot să se combine în mod mai mult sau mai puțin diferențiat sau să rămînă neschimbate. Ceea ce le deosebește totuși sînt obiectivele și metodologia care se aplică, respectiv programele kinetologice profilactice, terapeutice sau de recuperare.

Kinetologia cuprinde deci trei capitole mari ce se suprapun celor trei tipuri de asistență medicală, aceste capitole asociindu-se altor mijloace farmacologice sau nefarmacologice, care formează complexul mijloacelor de asistență medicală profilactică, terapeutică sau de recuperare.

Dintre mijloacele nefarmacologice, medicina fizică ocupă probabil locul cel mai important. P. J. Nichols de la Universitatea din Oxford aprecia că 70% din timpul de lucru al fizioterapeutului trebuie să fie dedicat kinetoterapiei. Kinetologia medicală este considerată de mulți autori ca partea cea mai importantă a medicinii fizice, fiind de multe ori subînțeleasă în denumirea de „fizioterapie". Există astfel multe tratate

de medicină care, la capitolul de fizioterapie, se mulțumesc să expună cîteva idei exclusiv legate de terapia prin mișcare. În alte cazuri capitolul este intitulat „kinetoterapie“, dar în strînsă corelare cu metodele kinetice sînt prezentate și masajul, termoterapia, hidroterapia și chiar electroterapia. Deși nu fac parte din kinetoterapie, aceste procedee (și în primul rînd masajul) sînt asociate aproape întotdeauna mișcării. Se vorbește mult despre triada inseparabilă căldură — kinetoterapie — masaj, ca reprezentînd o unitate terapeutică obligatorie.

După cum se știe, paralel cu termenul de kinetoterapie este utilizat și cel de *gimnastică medicală*. Acești termeni nu sînt chiar sinonimi, deși sînt folosiți ca atare, ambii însă în mod eronat. Gimnastica medicală are un domeniu mult mai limitat — și ca obiective, și ca mijloace utilizate — comparativ cu kinetologia medicală. Scopul principal al ei constă în menținerea formei fizice și reducerea unor deficite funcționale. Ea utilizează exercițiul fizic, bazat, sub raportul metodologiei, pe funcția normală a corpului, pe modelul atitudinii și mișcărilor fiziologice. Gimnastica medicală are o serie de reguli și principii relativ rigide, care constituie metodica de aplicare și își au originea în vechea școală suedeză de gimnastică a lui Ling (vezi subcapitolul 1.2. — „Scurt istoric“). În această metodică există mult prea multă rutină, încărcătură inutilă și nejustificată de exerciții, care creează false impresii de eficiență. Fără a intra în analiza critică a acestor principii și reguli, trebuie subliniat totuși că, odată cu penetrarea noilor concepții despre kinetologia profilactică, kinetologia terapeutică și kinetologia de recuperare medicală, gimnastica medicală — atît ca obiective, cît și ca metodică — nu-și mai găsește justificarea, ea înglobîndu-se în cele trei forme de kinetologie medicală, și în special în kinetologia profilactică, care a preluat o bună parte din metodologia gimnasticii medicale.

Desigur că termenul în sine de „gimnastică medicală“ va mai circula încă mult timp în virtutea obișnuinței, așa cum circulă încă și termenul de „cultură fizică medicală“, total ambiguu nu numai semantic, dar și în conținut.

O parte importantă a kinetoprofilaxiei se încadrează și în sfera noțiunii, de asemenea foarte răspîndită, de *educație fizică*, consacrată mai ales programelor de gimnastică din școli, programe care au ca obiectiv dezvoltarea armonioasă a copiilor și tinerilor. Ca ramură a kinetoprofilaxiei, educația fizică își cîștigă dreptul la individualizare datorită tocmai particularităților, obiectivelor și metodelor pe care le are.

În domeniul kinetologiei mai sînt utilizați încă mulți alți termeni, unii cu justificare de capitol în kinetologie (de exemplu „gimnastică corectoare“, „kinetoterapie funcțională“, „gimnastică de întreținere“, „kinetoterapie progresivă“ etc.), alții cu intenție de sinonimie ca „exerciții terapeutice“ și chiar „fizioterapie“.

Toate aceste probleme de terminologie pot determina confuzii în abordarea și înțelegerea domeniului kinetologiei.

În prezenta monografie va fi utilizată, pe cît posibil, numai acea terminologie care ar fi necesar să se generalizeze pentru crearea unui limbaj comun între specialiști.

1.2. Scurt istoric

Un istoric al terapiei prin mișcare nu-și are rostul decît pentru a sublinia două aspecte deosebit de importante.

Pe de o parte, vechimea impresionantă a acestei terapii, vechime care se pierde undeva în trecutul îndepărtat al omului, căci, chiar dacă informațiile scrise asupra terapiei prin mișcare nu au „decît" aproape 5 000 de ani, este neîndoielnic că ființa umană sesizase cu mult timp înainte beneficiile pe care i le aduceau exercițiile de mișcare pentru refacerea stării de sănătate. Sub un anumit aspect, se poate considera că o terapie prin mișcare, realizată conștient, s-a născut o dată cu *homo sapiens*. Perenitatea kinetoterapiei de-a lungul mileniilor este prin ea însăși pledoaria cea mai convingătoare pentru valoarea reală a acestei terapii, atît de particulară prin principii, tehnici și metode de realizare.

Pe de altă parte, acest istoric mai are rolul de a sublinia evoluția concepțiilor și a modalităților de aplicare a acestei terapii. Aceste concepții și metodologii, legate la început de înseși concepțiile spiritual-filozofice și de ritualurile pe care le-au generat acestea, s-au transformat și modelat treptat, laicizîndu-se sub influența tot mai puternică a achiziției unor noi cunoștințe asupra structurii corpului omenesc și a funcțiilor lui, pe de o parte, ca și asupra cauzelor și efectelor bolilor asupra organismului, pe de altă parte.

Desigur că de la practicile unor sisteme de exerciții terapeutice care ne produc uimire și amuzament, pînă la exercițiile de facilitare neuromusculară proprioceptivă sau de *bio-feed-back* aplicate azi, există o foarte mare distanță — și de timp, și de concepție.

Primele referiri la un sistem de posturi și mișcări cu scop terapeutic se găsesc în scrierile chinezești de acum 4 700 de ani. Este vorba de sistemul *Cong Fu* de calmare a durerilor și a altor simptome din entorse, deviații de coloană, unele boli chirurgicale etc.

În „*Vedele*" indiene de-acum aproape 3 000 de ani se vorbește pe larg de exercițiile terapeutice recomandate în reumatismul cronic și alte boli.

Cu toate acestea, Greciei antice îi revine meritul și cinstea de a fi considerată leagănul exercițiului fizic — al gimnasticii profilactice și terapeutice.

Herodicus, profesorul lui Hipocrate, este primul medic grec care se preocupă și scrie despre valoarea exercițiului fizic, metodă terapeutică pe care și-a aplicat-o lui însuși, vindecîndu-se de o boală incurabilă. Elevilor lui cu un fizic mai debil le recomandă sportul — boxul și luptele corp la corp, iar pacienților febrili, mersul fără oprire pînă la 30 km. În cartea sa „*Ars gymnastica*" imaginează un sistem extrem de complicat de exerciții, despre care Plinius cel Bătrîn spunea că nu poate fi înțeles fără să ai cunoștințe serioase de geometrie.

Mulți contemporani, ca și urmași ai lui Herodicus îi critică exagerările. Hipocrate, cel mai de seamă dintre ei, arată că „nimic nu este mai periculos pentru un febril decît exercițiul fizic și masajul".

Hipocrate nu numai că dezvoltă ideea și practica gimnasticii, dar el este primul care sesizează relațiile mișcare-mușchi, imobilizare-atrofie

musculară, precum și valoarea exercițiului fizic pentru refacerea forței musculare. Ba, mai mult, el vede în kinetoterapie cel mai bun remediu chiar și pentru bolile mintale. Hipocrate poate fi astfel considerat primul medic care a intuit și aplicat noțiunea de recuperare funcțională.

De altfel, este binecunoscut că în Grecia antică exista o preocupare deosebită pentru cultivarea calităților fizice ale corpului omenesc, participarea la diverse jocuri sportive fiind considerată o activitate de primordin. Bineînțeles, este de neconceput o astfel de participare fără o bună cunoaștere a valorii diverselor exerciții fizice, a unor programe de antrenament diversificate. În aceste exerciții și programe recunoaștem bazele nu numai ale antrenamentului sportiv de performanță, ci și ale kinetologiei profilactice. Hipocrate scria, fără echivoc, în cartea sa „Despre articulații" : „organele nu-și conservă capacitatea lor funcțională decît grație utilizării și a unui exercițiu adecvat. Toți cei care se vor purta astfel își vor asigura o bună sănătate, o dezvoltare armonioasă și o lungă tinerețe".

Roma antică, cea care a copiat Grecia în atîtea domenii, a avut o inexplicabilă reținere în fața exercițiului fizic, a sportului. Se credea chiar că gimnastica a fost una din cauzele care au dus la declinul Greciei. Romanii socoteau că exercițiul fizic este bun doar pentru sclavi, fiind destinat să-l practice numai gladiatorii în arene.

Creștinismul a accentuat și mai mult reținerea față de exercițiul fizic, care dădea prea multă importanță corpului, în detrimentul spiritului. Totuși, medicii Romei au înțeles valoarea kinetoterapiei și au continuat să o promoveze, dar fără exagerările cunoscute în Grecia. Asclepiades (124 î.e.n.) este considerat părintele gimnasticii terapeutice la Roma, pe care o recomanda în cazul insomniilor, ca și în ascită. Cornelius Celsus scrie despre rolul important pe care îl joacă exercițiul fizic și mersul pe jos în refacerea bolnavilor cu hemiplegie și alte paralizii. Galen, în cartea sa „Despre igienă", acordă o mare atenție masajului și exercițiilor terapeutice dozate cu grijă, în funcție de starea pacientului.

La aproape 600 de ani după apariția primei cărți, exclusiv despre gimnastică, a lui Herodicus, apare în secolul al III-lea e.n. o a doua carte despre exercițiile fizice — *„Gymnasticon"*, a lui Flavius Philostratus (care nu era medic), în care rolul kinetoterapiei este rezumat astfel : „elimină umorile, evacuează materiile inutile, înmoaie părțile tari, îngrașă, transformă sau încălzește unele părți...".

Probabil în secolul al V-lea e.n. a trăit și Caelius Aurelianus, care ne împărtășește peste secole, prin scrierile rămase de la el, concepții asupra kinetoterapiei ce depășesc cu mult tot ce se gîndise și se scrisese înaintea lui, ba chiar și în perioada de aproape 1 000 de ani după el. Lucrările, analizate și traduse în ultimele decenii, uluiesc prin valoarea și actualitatea lor. El analizează valoarea hidrokinetoterapiei, descrie tehnicile de scripetoterapie, exercițiile din suspendare și cu contragreutăți.

În cartea sa „Despre bolile cronice" descrie pe larg tehnicile exercițiilor terapeutice recomandate în paralizii, reumatism, postoperator etc., tehnici cărora nu li s-ar putea găsi nici azi prea multe critici. El intuiește exact și ritmul exercițiilor, și valoarea, și momentul introducerii repausului, ordinea exercițiilor pasive și active etc. ; tot el introduce o noțiune

nouă — „analepsia", care s-ar traduce prin „acțiunea de restabilire", adică de recuperare (termenul de recuperare medicală fusese introdus de Hipocrate).

Obscurantismul evului mediu se va răsfrînge și asupra preocupărilor legate de exercițiul fizic, deoarece atenția acordată forței și frumuseții corpului era dezavuată de canoanele bisericești. În răstimp de un mileniu, Europa nu numai că nu aduce nimic nou în acest domeniu — ca și în altele de fapt —, dar ignoră și ceea ce fusese deja cucerit.

Totuși, în această perioadă lumea arabă preia preocupările științifice ale antichității în multe domenii, printre care și medicina. Cei doi mari medici ai Orientului, Avicenna și Haly Abbas, sînt vădit interesați și de exercițiul fizic, pe care îl prescriu nu numai în scop terapeutic, ci și profilactic. Spre exemplu, Avicenna spunea : „Dacă oamenii își exersează corpurile prin mișcare și muncă la momente potrivite, ei nu vor mai avea nevoie nici de medici, nici de remedii".

În Europa secolului al XV-lea începe să se manifeste din nou preocuparea pentru exercițiile fizice. Din această epocă ne-au rămas scrierile lui Pietro Vergerio (1349—1428), care atestă interesul crescînd pentru astfel de exerciții. De fapt, aceste scrieri au stat la baza inițiativei lui Vittorino da Feltra, care, în 1423, a deschis la Mantua o școală pentru tinerii nobili, unde, alături de instruirea minții, se practicau și exercițiile fizice.

Secolul al XV-lea, care a adus și apariția tiparului, mai cunoaște publicarea a două cărți care reactualizează concepțiile întîlnite în vechile scrieri grecești despre igienă și valoarea exercițiului fizic. Este vorba de o enciclopedie a lui Antonius Gazius din Padova, intitulată *„Florida Corona"* — o culegere a celor mai valoroase precepte ale lui Hipocrate și Galen —, și de *„Rosa Gallica"* — lucrare ce aparține lui Sympharien Champier, medicul regilor francezi Carol al VIII-lea și Ludovic al XII-lea.

Din scrierile secolului al XVI-lea, merită menționată cartea lui Leonard Fuchs din Tübingen, intitulată *„Institutiones Medical"*, care consacră un întreg capitol („Despre mișcare și repaus") exercițiului fizic. De fapt, trebuie considerată ca fiind prima publicație în care apare ideea terapiei ocupaționale. Fuchs apreciază că există două tipuri de exerciții : exercițiul simplu — adică gimnastica de azi — și exercițiul de muncă — adică terapia ocupațională.

Din acest secol încep să apară cărți medicale și în limbile naționale, nu numai în latină. Ambroise Paré, celebrul chirurg, scrie în limba franceză o carte de chirurgie în care subliniază că după fracturile membrelor exercițiile de gimnastică sînt obligatorii.

În 1556 apare prima carte tipărită despre gimnastică — *„Libro del Exercicio"*, a medicului Christobal Mendez —, dar are o prea mică circulație. În schimb, *„De Arte Gymnastica"* a lui Hieronymus Mercurialis, profesor la Padova, a fost retipărită de șapte ori și în secolul următor. Cîteva idei din această carte, care au influențat tot ce s-a scris în următoarele decenii, merită subliniate :

— orice individ sănătos trebuie să-și execute regulat exercițiile (ideea profilaxiei) ;

— pentru bolnavi trebuie alese exerciții care să nu agraveze boala (ideea selecționării exercițiilor) ;

— exercițiile sînt deosebit de utile în perioada convalescenței bolilor (ideea recuperării funcționale) ;

— exercițiile se vor prescrie fiecărui individ în parte (ideea individualizării gimnasticii) ;

— pentru sedentari, exercițiile sînt obligatorii (ideea profilaxiei) ;

— exercițiile trebuie făcute pentru fiecare parte a corpului (ideea unității de mișcare a organismului) etc.

Din secolul al XVII-lea scrierile medicale abundă, majoritatea lor relevînd valoarea exercițiului fizic și menționînd indicații legate de practicarea lui. Vom selecta doar cîteva nume și idei din acest secol.

Joseph Duchesne, medicul lui Henric al IV-lea, scria : „Exercițiul este un lucru salutar, care garantează omului evitarea multor infirmități și boli"... „el dă corpului agilitate, întărește nervii și articulațiile".

Din cele șapte cărți medicale ale medicului și fiziologului italian Sanctorius Sanctorius, cinci se refereau la exercițiu și repaus. După părerea lui, o bună respirație nu poate exista fără exercițiu fizic, și în acest sens recomanda mersul pe jos.

Martin Luther era un mare adept al gimnasticii, scriind : „Muzica alungă tristețea și melancolia, gimnastica face corpul robust și puternic, menținîndu-l sănătos. Gimnastica îndepărtează de tineri bolile, destrăbălarea și beția".

Tot în acest secol încep studiile de aprofundare științifică a kinetologiei. Astfel, matematicianul Giovanni Borelli din Neapole scrie despre mecanica mușchilor și a mișcării. De altfel, încă de la începutul secolului al XVII-lea Fabricio Aquapendante fondase școala mecanicistă, cu o concepție opusă celei a școlii medico-chimiste, care vedea viața și organismul numai ca o înlănțuire de fenomene umorale. Curentul mecanicist, printre alte preocupări, era interesat de mișcare, de exercițiul fizic, pe care-l studia prin prisma matematicii și legilor mecanicii.

Dar tot în acest secol, în Anglia, vestitul medic Thomas Sydenham preconiza practicarea călăriei ca remediu al tuberculozei. În secolul următor, ideea călăriei ca exercițiu terapeutic este dezvoltată de Francis Fuller in cartea sa *„Medicina Gimnastica"*, în care menționează că aceasta este recomandată pacienților nevrotici, ipohondriaci etc.

Începutul secolului al XVIII-lea este dominat de concepțiile promovate de scrierile lui Hoffmann, Stahl și Boerhaave, care văd în mișcare însăși expresia vieții. În special Hoffmann — care se pare că a fost un medic de geniu — intuiește perfect multiplele valențe ale kinetoterapiei. Publică, în 1708, „Disertații fizico-medicale", în care un capitol (al șaselea) poartă titlul de „Mișcarea, considerată ca cea mai bună medicină pentru corp" și cuprinde o suită de idei extraordinare pentru acea perioadă. Iată cîteva dintre ele :

— Nimic nu favorizează circulația atît de bine ca mișcarea : contracția mușchilor contractă vasele, în special venele, accelerînd-o.

— În stațiunile balneare, mișcarea pe care o face pacientul parcurgînd distanța pînă la izvoarele de ape minerale are o valoare mai mare pentru sănătate decît însăși apa băută.

— Colica biliară este tratată cel mai bine prin exercițiu și mai ales prin călărit, mersul cu căruța etc.

— Exercițiile potențează efectul unor medicamente pînă într-atît, încît, în absența lor, medicația devine ineficientă.

— Exercițiul fizic și mișcarea previn guta.

— Mișcările ocupaționale (de muncă) fac parte din exercițiile terapeutice, prelungind viața.

Deși Hoffmann nu a contribuit prea mult la tehnologia kinetologiei, totuși rolul lui în acceptarea și aprecierea kinetoterapiei în Europa a fost enorm.

O mare personalitate a secolului al XVIII-lea angajată în promovarea kinetoterapiei a fost Nicolas Andry de Boisregard, care intră în viața medicală printr-o teză de doctorat cu caracter polemic : „Este exercițiul cel mai bun mijloc pentru a prezerva sănătatea ?" Mai tîrziu, ajuns profesor la Paris, scrie două volume sub titlul „Ortopedie", care de fapt alcătuiesc un tratat de gimnastică medicală preventivă și corectivă. În acest tratat recomandă exerciții diferențiate pentru slăbit, pentru creștere, pentru păstrarea sau redobîndirea mobilității, pentru creșterea forței musculare, pentru corectarea curburilor patologice ale coloanei. Subliniază clar relația dintre muncă și forța musculară, ca și valoarea unor sporturi pentru dezvoltarea anumitor grupe musculare. Astfel, menționînd printre acestea scrima, el stabilește, cu aproape 100 de ani înaintea lui Ling, valoarea deosebită a ei ca exercițiu de tonificare și de tratament. Tot Nicolas Andry de Boisregard arată care este valoarea repausului în antiteză și alternanță cu mișcarea.

Secolul al XVIII-lea, în care cîteva zeci de alte nume s-au făcut cunoscute datorită interesului și contribuției aduse la dezvoltarea kinetoterapiei, marchează de asemenea apariția unei aparaturi speciale pentru gimnastică (cal-balansoar suspendat, scaun vibrator etc.). Dar în ultima jumătate a acestui secol a trăit și Joseph Clément Tissot, personalitate remarcabilă, care aduce schimbări conceptuale în kinetoterapia tradițională. De pildă, el nu mai este adeptul unor exerciții care se ardesează în general întregului organism și tot el insistă asupra necesității cunoașterii aprofundate a anatomiei pentru a prescrie exerciții ortopedice. Studiază atent mișcările din timpul muncii în unele meserii și, pe această bază, prescrie pacienților terapia ocupațională.

În cartea sa „Gimnastica medicală și chirurgicală", Clément Tissot indică activități gestuale specifice pentru fiecare deficiență în parte a membrelor sau coloanei, pentru întinderea unui mușchi retracturat, pentru ameliorarea unei redori într-o anumită direcție de mișcare etc. El are de asemenea o avansată concepție asupra exercițiilor de gimnastică respiratorie, asupra mobilizării sistemului toracopulmonar în timpul mișcărilor respiratorii. A adus o serie de argumente, de necontestat, împotriva unui repaus prelungit nejustificat după o intervenție chirurgicală. În sfîrșit, pentru hemiplegici recomandă un adevărat program recuperator, foarte asemănător celui aplicat azi.

Tratatul lui Tissot, care prin concepție și conținut depășește cu mult epoca sa, a rămas din păcate relativ puțin cunoscut.

Trecerea spre o adevărată kinetoterapie științifică o face, la începutul secolului al XIX-lea, suedezul Pehr Henrik Ling, elev al profesorului de gimnastică Franz Nachtegall de la Universitatea din Copenhaga. Ling

a fost maestru de scrimă și, preocupat de dezvoltarea acestui sport, studiază asiduu exercițiile de gimnastică pentru a imagina noi tehnici. De la acestea, pe cale inversă, ajunge să considere că orice exercițiu de gimnastică trebuie să aibă trei părți : poziția de pornire, actul dinamic al mișcării propriu-zise și atitudinea impusă la sfîrșitul mișcării. Pe această bază, Ling își creează suita de exerciții pe care le prescrie în diverse afecțiuni. Dar meritul lui Ling nu este numai acela de a crea metodologii de gimnastică, ci și de a aprofunda teoretic și practic mișcarea propriu-zisă. Este preocupat de contracția musculară, cu și fără rezistență, ca și de deosebirile dintre contracția excentrică și cea concentrică, accentuînd importanța rolului pe care îl joacă în mișcare musculatura agonistă și antagonistă.

Influența lui Ling a fost enormă, astfel încît Europa, ca și America de Nord adoptă „metoda suedeză" de gimnastică, care avea patru componente principale :

1. gimnastica pedagogică și educativă — o gimnastică profilactică pentru persoanele sănătoase și bine construite ;

2. gimnastica militară — suită de exerciții care pot fi utilizate pentru a domina un adeversar, avînd la bază mișcări de scrimă, tir etc. ;

3. gimnastica medicală și ortopedică — gimnastică ce se adresează pacienților cu diverse boli sau deficiențe și care se asociază cu masajul ; prin unele scopuri propuse, se apropie de kinetoterapia de recuperare ;

4. gimnastica estetică — recomandată pentru armonizarea părților simetrice ale corpului, pentru obținerea frumuseții corporale și a grației în mișcări.

Desigur că multe componente tehnice ale „metodei suedeze" de gimnastică ni s-ar părea azi bizare sau absolut inutile, iar multe altele chiar greșite, dar valoarea ei pentru acel moment este incontestabilă, deoarece a făcut ca gimnastica să fie privită pentru prima oară ca o noțiune coerentă, guvernată de legi precise, Ling ridicînd-o la rangul de știință. Tehnica lui Ling era însă stereotipă și dogmatică, ea devenind și mai închistată după ce fiul lui, Hjalmar Ling, editează un atlas de mișcări, care fixează definitiv această tehnică.

Treptat, spre sfîrșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea, criticile la adresa „metodei suedeze" se înmulțesc în diverse țări. Georges Demeny, în Franța, își bazează argumentele critice pe studiul cronografic și cinematografic al locomoției și mișcărilor, tehnici utilizate pentru prima dată în analiza kinetologică. Autor de manuale școlare de gimnastică, el creează o adevărată „metodă franceză", opusă „metodei suedeze". Demeny combate în special pozițiile fixe fundamentale ale corpului, din care se executau mișcările în gimnastica promovată de Ling. Ceva mai mult, prin analiza cinematografică a mișcărilor, dovedește injustețea multor afirmații, ca și a multor tehnici din programul de „mișcări suedeze". În concluzie, după părerea lui Georges Demeny, sistemul gimnastical Ling, care se bazează doar pe elemente anatomice și deloc fiziologice și nervoase, „consideră omul ca pe un manechin articulat, și nimic mai mult".

Dar criticile vin chiar și din partea cercetătorilor suedezi de la sfîrșitul secolului al XIX-lea, care creează o școală de gimnastică „neosuedeză", din rîndurile căreia s-au remarcat :

● Victor Balk, care introduce noţiunile de „economie a forţelor" şi „randament" în cadrul activităţii fizice la sportivi.

● Elin Falk, care schimbă complet întreaga suită de exerciţii fizice de menţinere a staticii corpului. Aceste exerciţii reprezintă, de fapt, izvoarele kinetoterapiei active actuale. Ele aveau un rol corectiv, fiind destinate posturilor defectuoase (curburile coloanei, dezechilibrul bazinului, al centurilor etc.).

În cadrul acestei gimnastici se descriu 209 poziţii şi exerciţii, majoritatea regăsindu-le în diversele programe moderne de gimnastică.

Autoarea Elin Falk, în afară de exerciţiile „de menţinere", descrie o suită de exerciţii de relaxare, ca şi de asuplizare (întindere), executate în cadenţă ritmică alternantă, pentru reducerea redorilor.

Pentru creşterea forţei musculare, Elin Falk recomandă contracţiile musculare concentrice, excentrice şi statice (izometrice).

● Elli Björksten, care este de fapt creatoarea conceptului de ritm în gimnastică, în scopul ameliorării circulaţiei, dar şi pentru crearea armoniei de mişcare. Ea se opune concepţiei unei gimnastici mecanice, de repetare a unor mişcări ca un automat. De fapt, prin ritm şi mişcare, caută să realizeze şi un impact psihologic asupra practicantului.

● Niels Bukh — cel care a militat pentru rolul exerciţiilor de asuplizare (întindere) ritmice, atitudine adoptată şi de Elin Falk în cartea sa publicată în 1917. Bukh a dezvoltat de fapt ideea lui Ling, potrivit căreia un exerciţiu de mişcare trebuie executat pînă la limita extremă a acestei mişcări, în scopul evitării redorii articulare. Astăzi, cele 183 de exerciţii de asuplizare descrise sînt cunoscute ca „exerciţii tip Bukh".

Şcoala neosuedeză reprezintă victoria metodelor dinamice asupra celor statice, poziţionale, agreate în trecut.

De asemenea, Suedia secolului al XIX-lea este ţara în care ia naştere mecanoterapia, ca metodă de ameliorare a travaliului muscular fiziologic şi de asuplizare articulară. Jonas Gustav Wilhelm Zander, influenţat de preceptele lui Ling, creează o suită de 71 de aparate mecanice, acţionate de forţa musculară a pacientului prin intermediul pîrghiilor şi contragreutăţilor, sau de o forţă motrice externă, sau de propria greutate a corpului — aparate care promovau o mişcare sau determinau contrarezistenţe.

Succesul metodei Zander este enorm, întreaga Europă, ca şi cele două Americi generalizînd-o în următorii 50 de ani.

Secolul al XIX-lea rămîne în istoria kinetologiei şi pentru preocupările legate de kinetoterapia bolilor cardiovasculare şi a unor boli neurologice.

William Stokes din Dublin, Oertel din Munich, fraţii Schott din Anglia demonstrează valoarea mersului pe plat, a exerciţiului fizic pentru pacienţii cardiaci, precum şi a reluării precoce, dar progresive, a mersului la aceia care au suferit un atac cardiac.

Todd şi Erben sînt primii neurologi care se ocupă de recuperarea hemiplegicilor, dar cel care alcătuieşte un program complet (aproape perfect valabil şi azi) pentru recuperarea acestor bolnavi este R. Hirschberg, care descrie cu minuţiozitate întreaga kinetoterapie, pe etape, destinată lor : prima etapă, imediat după atac, necesită repaus total ; în a doua

etapă, după prima săptămînă, se începe mobilizarea pasivă, iar în cea de-a treia, se trece la reeducarea musculară și mers. Reeducarea mersului este executată de Hirschberg pe baza analizei atente a deficitului motor, pe care caută să-l rezolve, etapă cu etapă, cu ajutorul unor exerciții analitice precise.

În Elveția, H. S. Frenkel concepe o metodă pentru reeducarea mersului ataxic al tabeticului, care revoluționează kinetoterapia.

Avîntul luat de kinetoterapie în secolul al XIX-lea, ca metodă terapeutică de bază într-o serie de boli deosebit de severe, dar și ca metodă de profilaxie, se continuă și în prima parte a secolului al XX-lea, cînd Knopf (1908) abordează în mod științific un alt mare capitol — gimnastica respiratorie —, arătînd rolul respirației profunde și lente în ameliorarea schimburilor gazoase.

De altfel, de aici înainte dezvoltarea kinetoterapiei se va face nu numai sub aspectul ei general, ci și, mai ales, în strînsă corelație cu dezvoltarea specialităților medicale și apariția specialiștilor pe profile de patologie — tendință care, după cum am văzut, începuse să se contureze încă din ultima parte a secolului al XIX-lea.

Secolul al XX-lea debutează în kinetologie și cu apariția binecunoscutelor exerciții ale lui Rudolph Klapp pentru reeducarea scoliozelor — exerciții ce se practică și azi în aproape toate sălile de gimnastică medicală. Școala Klapp care se constituie prin deceniile II—III ale secolului a deținut monopolul pentru orice program kinetic destinat coloanei vertebrale. De-abia în ultimii ani tehnicile propuse pentru mobilizarea și corectarea coloanei au început să fie abandonate sau reevaluate.

Urmările primului război mondial, care a umplut Europa de invalizi, au impulsionat cu deosebire dezvoltarea în continuare a kinetoterapiei. Spitalele militare de convalescenți sînt dotate cu săli de kinetoterapie, apar noi metodologii, literatura medicală de kineziologie abundă, apar săli de pregătire pentru kinetoterapeuți. În Statele Unite, kinetoterapia urmează același curs.

Tot în această perioadă, Bergonie introduce pentru prima dată terapia ocupațională (ergoterapia), ca formă a gimnasticii medicale pentru deficienții motori, în spitalele militare din Franța, de unde este preluată, chiar în timpul războiului, de germani pentru spitalele lor.

Ca promotori ai unei kinetoterapii active în acest început de secol sînt citați P. Kouindjy, în Farnța — care scrie „Kineziterapia de război" —, N. E. Deane, în Anglia — cunoscut pentru tratatul său „Tratamentul gimnastical al bolilor mușchilor și articulațiilor", apărut în 1918 —, precum și R. T. McKenzie, din S.U.A. — căruia îi apare, în 1900, cartea „Exercițiul în educație și medicină", reeditată în 1923, care timp de un sfert de secol a fost cartea de bază a kinetoterapiei americane.

Tot în prima parte a secolului al XX-lea poliomielita începe să facă tot mai multe victime, epidemiile se succedă frecvent, ceea ce obligă pe medici și kinetoterapeuți să se îndrepte și spre acești sechelari. Se concep noi tehnici pentru reeducarea funcțională în special a mersului sechelarilor paraplegici. Din această perioadă istoria kinetoterapiei a reținut numele Wilhelminei Wright, din S.U.A., care, printre altele, a perfecționat tehnica utilizării membrelor superioare în timpul mersului cu

cîrje al paraplegicilor, element considerat ca o mare achiziție în dezvoltarea exercițiului terapeutic. Pe aceeași linie, în Suedia, J. Arvedson alcătuiește programe de exerciții fizice pentru poliomielitici.

Deși exercițiile gimnasticale în apă fuseseră preconizate încă din antichitate, termenul de „hidrogimnastică" apare în 1924, introdus fiind de Charles Lowman, din Los Angeles, pentru exercițiile în apă recomandate copiilor paralizați.

După aproape jumătate de secol, tot poliomielita va fi cea care va incita la noi studii de kinetoterapie, ca și la introducerea unor noi tehnici și metodologii.

Hidrogimnastica ia un mare avînt și datorită acelui tanc-bazin de cameră, imaginat și construit special de inginerul Hubbard din Chicago, tanc ce-i poartă și azi numele.

Problemele de instalare în interior a acestor bazine Hubbard, ca și consumurile de apă caldă iarna determină pe Olive Guthrie-Smith să le înlocuiască prin „suspensoterapie", adică prin suspendarea corpului de un cadru metalic prin intermediul unor chingi. Din această poziție, în care gravitația era eliminată, se executau exercițiile terapeutice. Treptat, autoarea completează exercițiile în acest cadru-cușcă metalică prin introducerea rezistențelor elastice formate din arcuri sau benzi de cauciuc, procedeu cunoscut azi sub denumirea de „terapie cu arcuri" *(„springtherapy")*, la care adaugă deja și niște scripeți cu contragreutăți (tehnică ce se va dezvolta ceva mai tîrziu).

Aceste tehnici imaginate de Guthrie-Smith, perfecționate continuu de ea însăși, nu sînt reținute de practicienii kinetoterapeuți. Ele dobîndesc tot mai mulți adepți de-abia după cel de-al doilea război mondial.

Secolul al XX-lea acumulează treptat sisteme de kinetoterapie pentru diferite segmente ale corpului sau boli, sisteme analizate, justificate teoretic și expuse practic în cele mai mici amănunte. Încă de la începutul secolului, Klapp deschisese suita acelor sisteme care-i poartă numele, continuată apoi de alții, care, la rîndul lor, vor imagina noi grupaje de exerciții. Amintim doar pe cîțiva dintre aceștia :

Leo Bürger, în deceniile II—III, descrie gimnastica ce-i poartă numele, recomandată celor cu boli vasculare periferice.

• Ernest Codman din Boston, în 1934, alcătuiește un întreg grupaj de exerciții pentru umăr, din care și azi se utilizează o parte pentru periartrita scapulohumerală în faza subacută.

• Kinetoterapia din unele boli interne (digestive, respiratorii) este axată pe conceptul și exercițiile lui Kohlrausch.

• În Anglia, prof. J. B. Mennell introduce tehnicile de manipulare articulară în kinetoterapia modernă, separîndu-le de tehnica osteopatică și chiropraxie, din care au derivat. Mai tîrziu, R. Maigne dezvoltă aceste tehnici într-un concept unitar.

• Morbiditatea prin dureri lombare, mereu în creștere, determină apariția unor metode kinetoterapeutice specifice, cum sînt cele ale lui Paul Williams.

• Deși se pare că actul de naștere al culturismului îl constituie lucrările lui Triat din secolul trecut — ale cărui concepții au fost dezvoltate de elevii săi Feval și Paz în Franța —, totuși în secolul al XX-lea el cunoaște, prin metodele lui, o integrare completă în kinetologie, continu-

îndu-şi totodată evoluţia pe cont propriu şi devenind o adevărată mişcare sportivă.

Aceeaşi idee de creştere a forţei musculare se află la baza multor sisteme de exerciţii preconizate mai ales în ultimele decenii.

• În deceniul V, Thomas L. De Lorme şi Arthur Watkins introduc exerciţiile cu rezistenţă progresivă, la care îşi aduc contribuţia pe parcurs MacGovern, Zinovieff, Rudd, Waghemacker etc. Aşa-zisa „metodă De Lorme", cu sau fără modificările respective, este o tehnică de bază pentru tonificarea musculară.

• În acelaşi scop apar în deceniul VI tehnicile de izometrie scurtă ale lui Th. Hettinger şi E. A. Muller, care au revoluţionat nu numai programele de kinetoterapie, ci şi metodologia antrenamentului sportiv.

• Probabil că cel mai însemnat progres pe care acest secol l-a marcat în kinetologie sînt tehnicile de facilitare neuromusculară, de care rămîn legate pentru totdeauna nume ca acelea ale lui Kabat, Knott, Voss, Bobath, Rood, Stockmeyer, Brunnstrom etc. Aceste tehnici nu numai că au pătruns în intimitatea neurofiziologiei mişcării, dar din punct de vedere practic au pus bazele unei kinetoterapii complet noi, cu largi perspective de dezvoltare. Această dezvoltare se petrece chiar sub ochii noştri, prin apariţia metodelor de *bio-feed-back* (A. Marinacci), a metodei „condiţionării operaţionale" (Fordyce şi Skinner), a tehnicilor bazate pe componenta motivaţională a sistemului motor (Kuypers) sau pe efectul tranchilizant al exerciţiului fizic (De Vries şi colab.) etc.

Iată deci că istoricul kinetoterapiei se scrie mereu de milenii — şi se va scrie cu siguranţă şi în viitor —, căci „mişcarea este viaţă".

Bibliografie selectivă

LICHT SIDNEY — History, în „Therapeutic Exercise" (sub red. *Basmajian J. V.)*, The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1984.

LUBINUS J. H. — Lehrbuch der Medizinischen Gymnastik, J. B. Bergmann, Wiesbaden, 1917.

WAGHEMACKER R. — Historique, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 030 A^{10} şi fasc. 26 035 A^{10}, Paris.

2 | Testarea clinică musculoarticulară

Cunoașterea gradului de mișcare a unei articulații sau a valorii forței unui mușchi de a executa mișcarea unui segment este absolut necesară pentru a putea stabili un diagnostic funcțional în cadrul bolilor care afectează aparatul locomotor. Uneori, deficitul funcțional al acestui aparat este ușor vizibil și fără a examina bolnavul, altă dată el poate fi pus în evidență doar printr-un examen atent, fiind mascat de gestici compensatorii. Pe de altă parte, sînt necesare o standardizare și o cuantificare a modalității de apreciere a gradului de disfuncționalitate și a forței de mișcare a unui segment, pentru a putea fi urmărite secvențial, în evoluție, de același examinator sau de examinatori diferiți. Dar nu numai pentru diagnostic este necesară o astfel de apreciere, ci și pentru kinetoterapeut, care își alcătuiește programul de lucru pornind de la cunoașterea foarte precisă a gradului de disfuncționalitate mioartrokinetică.

Cunoașterea exactă a amplitudinilor de mișcare articulară este necesară și în medicina omului sănătos, pentru diversele studii de ergonomie. Mărimea sau cursa unei manete, forța de rezistență a unui pedalier, înălțimea scaunelor sau a treptelor unei scări, locul de plasare și dimensiunea unor pîrghii sau roți etc. — toate acestea se bazează pe analiza amplitudinii de mișcare a articulațiilor corpului, ca și pe forța care se poate dezvolta în cadrul unei mișcări.

Testarea clinică musculoarticulară va reprezenta, așadar, modalitatea prin care se va aprecia, calitativ și cantitativ, capacitatea de „mișcare" a sistemului mioarticular. Pentru ca această apreciere să fie reproductibilă, s-a ajuns la o standardizare a examenului articular și muscular, absolut obligatorie pentru a se putea interpreta de diferiți examinatori, în consens și în orice moment, starea funcțională mioarticulară a unui bolnav. Desigur că această testare clinică, deși se exprimă cifric, cuantificat, are un oarecare grad de aproximație, deoarece intervine atît subiectivismul testatorului, cît și capacitatea de înțelegere și colaborare a pacientului.

Tehnica prin care este analizat gradul de mobilitate articulară poartă numele de „bilanț articular" sau „*testing* articular", iar analizarea forței diverselor grupe musculare este denumită „bilanț muscular" sau „*testing* muscular".

Aceste bilanțuri clinice sînt analitice, deoarece ele cercetează fiecare articulație, mușchi și mișcare în parte. Clinica pune însă la dispoziție și posibilitatea unor aprecieri globale bazate pe gestica și activitatea vieții obișnuite sau, eventual, pe gestica din timpul desfășurării anumitor munci. Aceste „bilanțuri globale" sau „bilanțuri sintetice" sînt tot mai apreciate în ultima vreme, fiind de mare utilitate în special la pacienții cu incapacități funcționale importante, pentru alcătuirea obiectivelor de etapă ale programelor de recuperare funcțională.

2.1. Bilanţul articular

În sens strict, bilanţul articular reprezintă măsurarea amplitudinilor de mişcare în aritculaţii, pe toate direcţiile de mişcare. În sens mai larg, odată cu executarea acestor măsurători se fac şi alte aprecieri asupra respectivei articulaţii (mişcări anormale, temperatură crescută, creşterea de volum etc.), observaţii la care se va adăuga examenul radiologic. În acest capitol ne vom ocupa doar de măsurarea mişcărilor articulare, şi nu de examenul articular complet.

2.1.1. Generalităţi

Fără a necesita o îndemînare deosebită, totuşi executarea corectă a măsurătorilor cere o oarecare experienţă, care se capătă după testări repetate şi se referă la aprecierea limitei maxime reale a unei mişcări — mai ales la persoanele necooperante sau care prezintă dureri la mobilizare —, la aproximarea unghiului articular cînd măsurarea se face fără goniometru sau la corecta aşezare a goniometrului, cînd se recurge la el.

Acurateţea măsurătorilor este în funcţie şi de obiectivul lor. Pentru orientarea unui examen clinic general se pot admite variaţii de 8—10°, iar pentru unele mişcări, chiar mai mult. În cazul testărilor pentru alcătuirea unui program de kinetoterapie în vederea recuperării unui deficit funcţional este nevoie de mai multă precizie, erorile nedepăşind 5—6°. Dacă este vorba de măsurători utilizate în cadrul unor studii şi cercetări, nu se admit erori peste 3° (M. Moore).

2.1.1.1. Modalităţi de măsurare a amplitudinii de mişcare

Există cîteva posibilităţi de apreciere a unghiului maxim al unei mişcări :

• Prin evaluare directă, subiectivă, „din ochi". Se trasează un imaginar unghi drept (90°) şi bisectoarea lui (45°) ; se apreciază unghiul făcut de această bisectoare cu una din laturi (135°) şi se evaluează, faţă de aceste linii virtuale, poziţia segmentului care se mişcă.

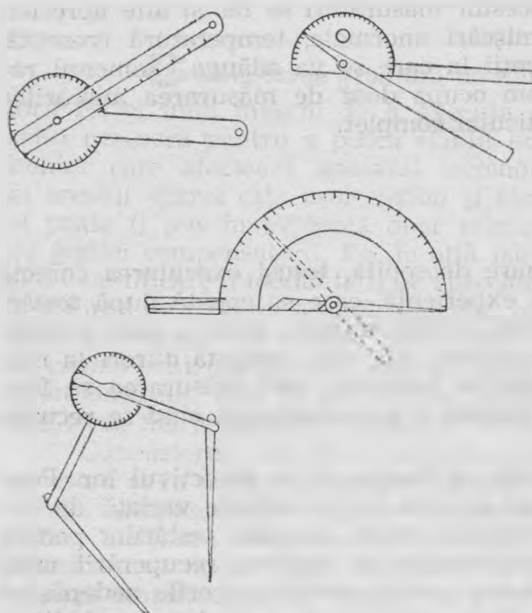
• Prin măsurarea unghiului de mişcare cu un goniometru — unul din multele tipuri existente (fig. 2—1). În general, nu este important cu care dintre ele se lucrează, dar se recomandă ca în cadrul unui colectiv toţi membrii lui să utilizeze acelaşi tip de goniometru, pentru a evita unele diferenţe de citire.

Întreg capitolul despre bilanţul articular va trata măsurătorile făcute cu goniometrul.

• Prin măsurarea distanţei dintre două puncte notate pe cele două segmente care alcătuiesc unghiul de mişcare. Compararea în timp a

acestei distanțe dă valoarea modificării amplitudinii de mișcare. Se poate calcula și valoarea unghiului prin cosinusul său (fig. 2—2).

● Prin măsurători cu ajutorul pendulului (firului cu plumb). Poziția pendulului fixează verticalitatea, iar unghiul măsurat semnifică deplasarea maximă a segmentului de la verticalitate. Subiectul testat



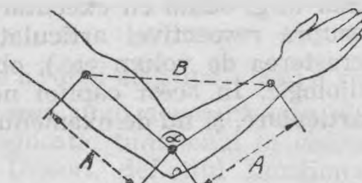


Fig. 2-2

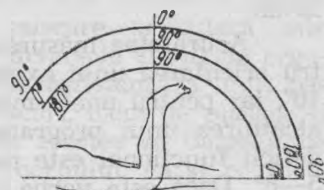


Fig. 2-1

Fig. 2-3

se află în ortostatism, iar măsurătorile cu acest sistem nu pot fi desigur posibile pentru toate articulațiile și toate tipurile de mișcări.

Există și goniometre încorporate în circuite electronice, cu care se pot măsura unghiuri în mișcare în cazul studiilor telemetrice.

● Executarea a două radiografii la nivelul excursiilor maxime ale unei mișcări permite, de asemenea, măsurarea amplitudinii acestei mișcări.

2.1.1.2. Sisteme de înregistrare a amplitudinii de mișcare

Exprimarea cifrică a unghiului măsurat a creat mult timp unele neînțelegeri. Ce unghi măsurăm ? Care este poziția de 0° și la ce valori ale cercului considerăm limita unei mișcări ? De la ce valoare a arcului de cerc considerăm că începe mișcarea ? Așa, spre exemplu, arcul flexiei cotului după unii progresează spre 0° (pleacă de la 180°), iar pentru alții invers, în acest ultim caz extensia fiind considerată limita de 180°. Dar pozițiile de plecare (pozițiile de 0°) sînt considerate diferit. Spre exemplu, pentru mișcarea genunchiului există trei sisteme de exprimare numerică a unghiului, deoarece există trei poziții de pornire, așa cum se vede în fig. 2—3.

S-a utilizat și exprimarea numerică de peste 180°, considerîndu-se măsurătoarea pe valorile unui cerc complet (360°). Astfel, extensia membrului superior va avea în acest caz valoarea de 225—230° (0° fiind poziția cu brațul ridicat la zenit).

Aceste exprimări diferite creau mari confuzii cînd era vorba să se înregistreze restricțiile de mobilitate. Cifrele înscrise în fișele de testare nu mai puteau fi comparate.

Deși nu există vreo standardizare hotărîtă de vreun forum internațional sau național, prin consens liber acceptat se utilizează de către marea majoritate a autorilor sistemul de exprimare numerică a mișcării bazat pe principiul „0—180°". Poziția de 0° este cea a corpului în ortostatism, cu brațele pe lîngă corp, palmele înainte, piciorul făcînd un unghi de 90° cu gamba. Orice mișcare pornește de la 0° spre 180°, valoare ce nu poate fi depășită de tipul respectiv de mișcare.

2.1.1.3. Înregistrarea valorilor goniometrice

Pentru necesitățile clinice curente este suficientă înregistrarea cifrică a unghiurilor articulare măsurate. Această înregistrare se face în diverse sisteme de tablouri sau tabele, de obicei grupînd două cîte două valorile mișcărilor opuse (flexie — extensie; abducție — adducție etc.), eventual alături de valorile standard (normale). În aceste tabele se poate înregistra, tot cifric, evoluția ulterioară a unghiurilor de mișcare. Orice testator poate imagina diferite sisteme de astfel de tablouri sau tabele.

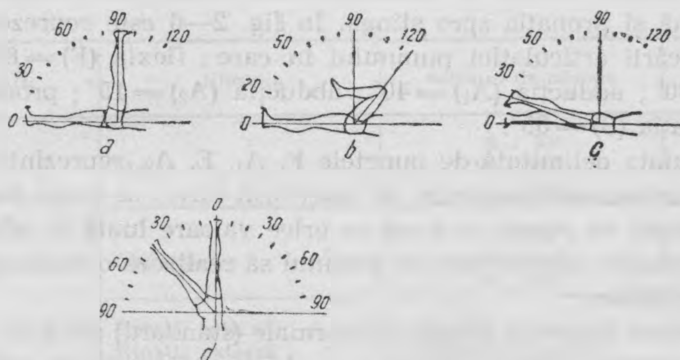


Fig. 2-4 — Înregistrarea mobilității articulației coxofemurale.
a — flexie cu genunchiul extins ; *b* — flexie cu genunchiul flectat ; *c* — extensie ; *d* — abducție.

Au fost propuse și sisteme grafice de înregistrare, care urmăresc fie vizualizarea mai imaginativă a capacității de mișcare a unei articulații, fie sinteza grafică a acestei capacități, fie ușurința de urmărire în timp a evoluției unei mișcări. Redăm, spre exemplu, în fig. 2—4, schemele utilizate în Institutul de Medicină Fizică și Recuperare din New York.

Ch. Rocher propune o interesantă diagramă, care integrează totalitatea mișcărilor normale sau patologice ale unei articulații (fig. 2—5). Cercurile concentrice indică amplitudini de mișcare de la 5, 10, 20, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 la 180°. Acestea sînt tăiate de raze care realizează din 10 în 10° segmente de cerc simetrice spre dreapta și spre stînga

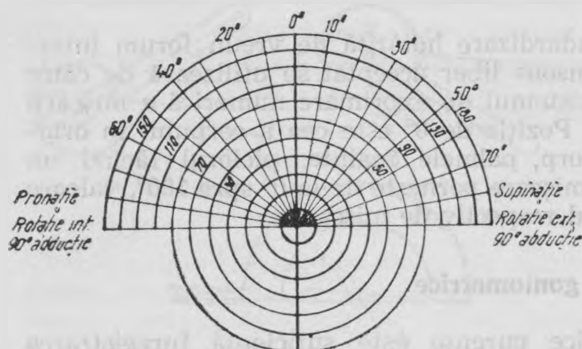


Fig. 2-5

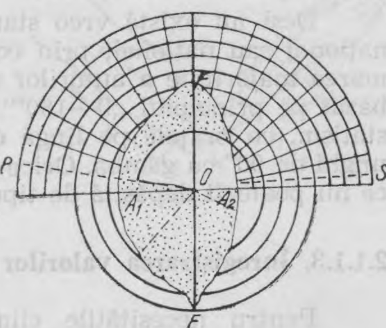


Fig. 2-6

verticalei. Pe această diagramă sînt reprezentate toate mișcările : flexia în sus, extensia în jos (aceasta, nedepășind vreodată 90°, are cercuri doar pînă la această valoare), abducția pe linia orizontală spre dreapta, adducția pe aceeași linie, dar spre stînga. Pentru rotații sau pronosupinații se utilizează razele care delimitează unghiuri de 10° (înscrise pe cercul exterior), rotația externă și supinația fiind notate spre dretpta, iar rotația internă și pronația spre stînga. În fig. 2—6 este reprezentată diagrama mișcării articulației pumnului în care : flexia (F) = 80° ; extensia (E) = 80° ; adducția (A_1) = 40° ; abducția (A_2) = 15° ; pronația (P) = 80° ; supinația (S) = 85°.

Suprafața delimitată de punctele F, A_1, E, A_2 reprezintă zona de mișcare a articulației pumnului, în interiorul căreia se poate înscrie orice mișcare făcută de pumn, în timp ce orice valoare luată în afara acestei suprafețe exclude posibilitatea ca pumnul să realizeze o mișcare cu o astfel de amplitudine.

Desenînd diagrama mișcărilor normale (standard) ale unei articulații și făcînd bilanțul articular actual al aceleiași articulații cu redoare, diagrama de redoare articulară se va înscrie înăuntrul diagramei normale. În prezența unei hiperlaxități articulare sau a unei articulații balante, diagrama mișcărilor acestei articulații va depăși desigur diagrama standard.

Pentru unele necesități în asistența de recuperare funcțională a mobilității articulare se pot utiliza grafice cu evoluția săptămînală a valorii, în grade, a unei mișcări sau pe care să se consemneze deficitul, tot în grade, al aceleiași mișcări.

2.1.1.4. Interpretarea valorilor goniometrice

Valoarea unghiului unei mișcări poate să fie apreciată în comparație cu unghiul aceleiași mișcări a segmentului opus sau cu valorile standard ale amplitudinilor maxime de mișcare articulară. Aceste valori „normale“ au fost stabilite pe baza mediilor valorice ale populației sănătoase de ambele sexe și la diverse vîrste. Tabelele în care sînt consemnate aceste valori variază în funcție de autori, neexistînd de fapt o reală standardizare a lor, fapt explicabil dacă ținem seama de variațiile unghiurilor realizate de mișcările indivizilor cu constituție, vîrstă, sex, antrenament foarte diferite. Cînd se va expune bilanțul fiecărei articulații, se vor preciza și valorile standard.

Amplitudinile maxime ale mișcărilor în diverse articulații sînt utilizate rar în cursul activităților noastre obișnuite. De obicei se folosesc unghiurile din imediata vecinătate a poziției de repaus articular (poziția de funcțiune), ceea ce reprezintă așa-numitul „sector util de mobilitate“. Pe măsură ce mișcarea se îndepărtează de acest sector, valoarea funcțională a amplitudinilor maxime este mai redusă. Datorită acestui fapt, Ch. Rocher introduce noțiunea de „coeficient funcțional de mobilitate“, pentru a exprima diferențiat importanța pentru funcția articulară a diverselor segmente de mobilitate.

Fiecare tip de mișcare are coeficienți funcționali de mobilitate elementari, care, prin sumare, determină un coeficient global funcțional. Rocher stabilește acești coeficienți așa cum sînt trecuți în tabelul 2-I.

TABELUL 2-I

Articulația	Mişcarea	Sectorul de mişcare	Coeficientul
Umăr	Flexie	0— 90° 90—130° 130—170°	0,4 0,2 0,1
	Abducție	0— 45° 45— 90° 90—180°	0,3 0,2 0,1
	Rotație internă Rotație externă Retropulsie	Indiferent de sector	0,1
Cot și antebraț	Flexie	0— 20° 20— 80° 80—100° >100°	0,4 0,6 0,9 0,4
	Supinație	0— 30° 30— 90°	0,4 0,2
	Pronație	0— 30° 30— 60° 60— 90°	0,4 0,2 0,1

Articulaţia	Mişcarea	Sectorul de mişcare	Coeficientul
Pumn	Flexie	0— 30° 30— 75° >75°	0,7 0,4 0,2
	Extensie	0— 30° 30— 80° >80°	0,9 0,5 0,1
	Abducţie Adducţie	Indiferent de sector	0,2
Şold	Flexie	0— 45° 45— 90° 90—150°	0,6 0,4 0,1
	Abducţie	0— 15° 15— 30° 30— 60°	0,6 0,4 0,1
	Rotaţie externă	0— 30° 30— 80°	0,3 0,1
	Adducţie Extensie Rotaţie internă	Indiferent de sector	0,2
Genunchi	Flexie	0— 45° 45— 90° 90—160°	0,9 0,7 0,4
Gleznă	Flexie dorsală	0— 20° 20— 40°	2 0,5
	Flexie plantară	0— 20° 20— 70°	2 0,2

Pentru a afla coeficientul funcţional de mobilitate, se înmulţeşte cifra găsită la goniometrie cu coeficientul respectiv al sectorului de mişcare articulară.

Exemplu : flexia unui şold este de 50° (pornind de la poziţia 0°) — coeficientul funcţional va fi : 50×0,6 = 30 ; un alt şold, cu *flexum* de 35°, are o flexie (de la acest nivel în sus) tot de 50° — coeficientul funcţional va fi : 50×0,4 = 20, ceea ce înseamnă că acest şold, comparativ cu primul, are un deficit funcţional de 33%.

2.1.1.5. Probleme de nomenclatură

Deoarece bilanţul articular utilizează o serie de termeni de anatomie, este normal să apară şi în acest domeniu sinonimii, aceşti termeni fiind preluaţi fie din nomenclatura franceză, fie din cea anglo-saxonă. Există şi diferenţe de conţinut, care nu au fost încă rezolvate unitar.

Majoritatea autorilor preferă denumirile clasice de „flexie-extensie" şi „abducţie-adducţie". Utilizarea altor denumiri sinonime pentru unele

situații particulare ar trebui să dispară, pentru a nu face loc confuziilor. Astfel, „anteducția (antepulsia)“ și „retroducția (retropulsia)“ membrului superior trebuie să fie înlocuite definitiv cu „flexia“ și, respectiv, „extensia“ brațului. Cei doi termeni rămîn valabili doar cînd ne referim la proiecțiile anterioară și posterioară ale umărului.

Pentru a desemna înclinarea radială și înclinarea ulnară, trebuie să rămînă de asemenea în uz termenii „abducția“ și, respectiv, „adducția“ mîinii. Flexia plantară devine „extensia“ piciorului, iar flexia dorsală rămîne „flexia“ piciorului.

Mișcările de rotație în raport de direcție, față de axa de rotație, pot fi „interne (mediale)“ și „externe (laterale)“. Deoarece la noi în țară termenii „rotație internă“ și „rotație externă“ sînt de mult intrați în uz, vom rămîne la ei.

Poziția corpului sau a segmentelor pentru executarea măsurătorilor ridică de asemenea unele probleme de nomenclatură, dar și de conținut.

Ceva mai înainte s-a arătat care este poziția anatomică a corpului, considerată de unii ca „poziție zero“, sau „poziție de start“, iar de alții ca „poziție neutră“. Acești termeni de fapt nu sînt absolut sinonimi, putînd crea și unele confuzii. Calculul unghiurilor unei mișcări pleacă de la 0 spre 180°, corpul și segmentele corpului trebuind să fie poziționate ca în poziția anatomică (în ortostatism — tălpile pe sol, membrele superioare pe lîngă corp, cu palmele în supinație), cu excepția măsurătorii pronosupinației, cînd nu se pleacă de la poziția anatomică a mîinii, ci de la poziția de „indiferență“ a mîinii (intermediară între pronație și supinație). Totuși, cînd facem măsurătorile propriu-zise nu putem poziționa întotdeauna pacientul în poziția anatomică, fiind foarte incomod sau chiar imposibil de determinat unele mișcări. Astfel, este ușor de înțeles că din ortostatism nu o să putem în nici un fel măsura flexia piciorului, iar pentru aprecierea valorii mișcărilor șoldului vom întîmpina mari dificultăți.

Respectînd principiul poziției de bază, vom așeza pacientul și segmentele în diverse poziții, care să înlesnească o mișcare sau alta, ca și măsurarea lor.

Pentru a măsura flexia piciorului, trebuie să-l poziționăm la 90°, în această situație pacientul stînd fie culcat, fie pe scaun, cu piciorul ridicat de la sol. Aceste poziții, care respectă pentru segmentul respectiv poziția anatomică, adică „poziția zero“ în raport cu corpul, dar care sînt în așa fel alese, încît să permită o manipulare mai ușoară a goniometrului, poartă denumirea de „poziții de start preferențiate“ sau, pe scurt, „poziții preferențiate“. Dintr-un punct de vedere, sînt deci sinonime cu noțiunile de „poziție zero“, „poziție neutră“ sau „poziție de start“.

În cadrul bilanțului vor mai apărea probleme de nomenclatură, cînd va fi vorba de denumirea planurilor de mișcare și, bineînțeles, cînd ne vom referi la denumirea structurilor anatomice (mușchi, oase etc.). Pe cît posibil se vor indica, în paranteze, și denumirile echivalente din diversele nomenclaturi.

2.1.1.6. **Reguli generale ale tehnicii bilanţului articular**

• Subiectul de testat trebuie să fie relaxat, așezat confortabil, să fie instruit asupra manevrelor care vor urma. Starea de contractură, teama etc. limitează amplitudinile de mişcare pasivă, iar necooperarea, pe cele de mișcare activă.

• Segmentul de testat trebuie corect aşezat pentru obţinerea posturii 0°, dar şi într-o poziţie preferenţiată pentru desfăşurarea mişcării şi aplicarea goniometrului. Aceste poziţii vor fi specificate pentru fiecare mişcare în parte.

• Goniometrul va fi aplicat întotdeauna pe partea laterală a articulaţiei, cu cîteva excepţii (de exemplu, măsurarea supinaţiei).

• Braţele goniometrului trebuie poziţionate în paralel cu axele longitudinale ale segmentelor care formează articulaţia şi a căror proiecţie corespunde cel mai bine axelor de mişcare articulară.

• Goniometrul nu trebuie presat pe segmente, ci aplicat uşor, pentru a nu împiedica mişcarea.

• Amplitudinile mişcărilor articulare în direcţii opuse (de exemplu, flexie-extensie) se vor măsura fiecare în parte, apoi se va nota şi suma lor, care reprezintă gradul de mişcare a unei articulaţii într-un anumit plan.

• Gradul de mişcare (mobilitate) a unei articulaţii este egal cu valoarea unghiului maxim măsurat al acelei mişcări, dar numai dacă s-a plecat de la poziţia zero. În cazuri patologice, scăzînd din valoarea acestui unghi valoarea unghiului de la care porneşte mişcarea, obţinem gradul de mobilitate a acelei articulaţii.

• Genunchiul şi cotul nu au mişcare de extensie, deoarece poziţia de extensie maximă a lor este considerată poziţie zero. Se măsoară însă deficitul de extensie, care, scăzut din unghiul maxim de flexie realizat, ne dă gradul de mobilitate (deci de flexie) a cotului sau genunchiului.

• Mobilitatea coloanei nu poate fi măsurată decît cu goniometre de construcţie specială. Mobilitatea degetelor necesită goniometre mai mici şi cu unele adaptări.

2.1.2. Testarea articulaţiei umărului

Umărul este o regiune anatomică structurată pentru a realiza o mare mobilitate, în toate direcţiile, orientînd în acest fel mîna în cea mai convenabilă poziţie de lucru. Umărul îşi datoreşte această mobilitate celor 5 articulaţii (3 adevărate şi 2 false), care permit 3 grade de libertate — mişcare în 3 planuri sau pe 3 axe —, la care se adaugă şi combinarea lor în cadrul circumducţiei.

Articulaţiile adevărate sînt : scapulohumerala, acromioclaviculara şi sternocostoclaviculara, iar articulaţiile false : scapulotoracica şi planul de alunecare subdeltoidian (bursa seroasă subacromiodeltoidiană).

a) Articulaţia scapulohumerală — o enartroză — este formată de capul humeral şi cavitatea glenoidă, înconjurată de bureletul glenoidian care-i măreşte capacitatea. Membrul superior lucrînd din poziţia „atîr-

nat", articulația are rol de susținere antigravitațională, motiv pentru care capsula articulară este întărită de ligamentele :

— coracohumeral (ligamentul suspensor al capului humeral), în partea superioară, întărit la rîndul lui de tendonul lungii porțiuni a bicepsului — este un ligament foarte puternic ;

— glenohumeral — de fapt 3 fascicule ligamentare, anterioare, mai laxe (cu excepția celui inferior), care au rolul de a menține capul humeral în glenă.

De asemenea, în exterior capsula este întărită prin fuzionarea cu tendoanele subscapularului, supraspinosului și micului rotund.

Toate mișcările sînt posibile în articulația scapulohumerală.

b) Articulația acromioclaviculară — o artrodie întărită de ligamentul trapezoid și cel conoid, care blochează mișcările claviculei în timpul mobilizării umărului — contribuie la mișcările de abducție, flexie și extensie, neavînd rol în cele de rotație.

c) Articulația sternocostoclaviculară — articulație de tip diartroză, avînd 4 ligamente intrinsece de întărire și unul extrinsec (ligament costoclavicular), puternic, care reprezintă axul mișcării articulației — contribuie la mișcările de abducție și flexie.

De fapt, ultimele două articulații sînt funcțional strîns legate de articulația scapulotoracică, care își va reduce mult contribuția la mobilizarea brațului în leziunile (cu anchiloză) ale celor două articulații.

d) Articulația scapulotoracică este o falsă articulație — o sissartroză (articulație fără elemente articulare) —, formată din fața anterioară a scapulei, cu mușchiul subscapular, și fața externă a coastelor, cu mușchii intercostali. Între cele două fețe „articulare" se întinde marele dințat *(serratus lateralis),* delimitînd două spații de alunecare : interseratosubscapular și interseratotoracic.

Mișcarea de basculă a scapulei (maximum 45°) asigură amplitudinile mari de mișcare ale brațului, mai ales în abducția peste 72°, ca și în mișcările de flexie peste 60° sau de extensie.

e) Articulația subdeltoidiană este de fapt un plan de alunecare între fața profundă a deltoidului și manșonul rotatorilor. Bursa de la acest nivel permite alunecarea țesuturilor moi, care în acest fel nu blochează amploarea mișcărilor umărului.

Articulațiile sternoclaviculară, acromioclaviculară și scapulotoracică formează *centura scapulară,* care contribuie în mod decisiv la marea mobilitate a brațului.

Centura scapulară are ea însăși o mișcare în raport cu toracele, realizînd *mișcările proprii ale umărului,* care sînt :

- Mișcări de proiecție anterioară (antepulsie) și posterioară (retropulsie), care realizează deplasări de 10—12 cm (aceste mișcări nu se pot măsura în grade). În această mișcare scapula se translează, îndepărtîndu-se sau apropiindu-se de coloana vertebrală, și în același timp basculează cu 40—45°. Aceste mișcări ale umărului vor însoți mișcările de flexie-extensie ale brațului.
- Mișcări de ridicare și coborîre a centurii pe o distanță de 12—13 cm (3 cm pentru ridicare și 9—10 cm pentru coborîre).
  Scapula joacă și aici rolul principal, prin deplasare verticală și rotare.

Principalele mișcări ale articulației umărului se realizează de membrul brahial în raport cu toracele, ceea ce înseamnă că unghiurile făcute de aceste mișcări se vor măsura prin poziția brațului față de trunchi.

Poziția zero, poziția de start, va fi cu membrul superior de-a lungul trunchiului, mîna în supinație — palma „privește" înainte.

1. *Abducția* este mișcarea de ridicare laterală a brațului, pînă ce acesta atinge urechea. Amplitudinea mișcării este de 180°, din care primele 90° se realizează din articulația scapulohumerală, așa cum se poate demonstra prin manevra Desault de blocare cu mîna, de către testator, a vîrfului omoplatului, împiedicîndu-i astfel bascularea. Abducția se va opri la aproximativ 90° prin izbirea trohiterului de acromion.

Următoarele 90° sînt realizate prin :

a) bascularea de 60° a scapulei (din articulația scapulotoracică), permisă de rotația axială în articulațiile sternocostoclaviculară (30°) și acromioclaviculară (30°) ;

b) înclinarea laterală a coloanei dorsolombare (cînd abducția este făcută de un membru) sau prin hiperlordoză lombară (cînd se abduc ambele brațe pentru compensarea ușoarei flexii a umărului).

Desigur că mișcarea, încă de la începutul ei, este performată de ambele componente.

Poziția preferențială de start pentru măsurarea abducției cu goniometrul este din ortostatism sau din șezînd pe un taburet, pacientul fiind plasat cu spatele la testator. Se poate utiliza și poziția de decubit ventral sau cea de decubit dorsal. Brațul fix al goniometrului se aliniază pe trunchi pe linia axilară posterioară, iar cel mobil se fixează pe linia mediană a feței posterioare a brațului, spre olecran (fig. 2—7).

Atenție :

- Să se evite înclinarea laterală a trunchiului !
- Să se evite flexia sau extensia umărului !

Să se evite ridicarea centurii scapulare !

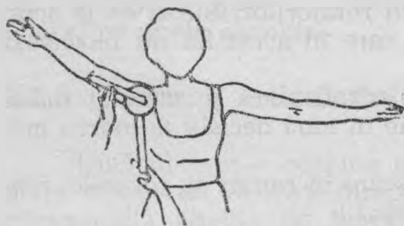


Fig. 2-7

2. *Adducția* este mișcarea de apropiere a brațului la trunchi, respectiv revenirea spre poziția zero a brațului abdus. Adducția pură din poziția zero este imposibilă, datorită trunchiului. Se poate măsura o adducție adevărată (apropierea spre linia mediană a unui segment, pornind de la poziția anatomică 0°) numai dacă se combină cu flexia sau extensia brațului. În primul caz, cu cît flexia va fi mai mare (spre 90°), cu atît se va putea crește adducția. Adducția cu extensie este însă foarte limitată, pentru că însăși extensia este o mișcare de mică amplitudine.

Abducția și adducția sînt mișcări care se execută în jurul unei axe antero-posterioare, deci în plan frontal.

3. *Flexia* — numită și „anteducție", „antepulsie" sau „proiecție anterioară" — se execută de la 0 la 180°, pînă ce brațul ridicat ajunge la

verticală, pe lîngă ureche. Din aceste 180°, scapulohumerala aduce braţul la orizontală (90°), fiind blocat aici de ligamentele coraco- şi glenohumerale. Următoarele 60° le realizează scapulotoracica, prin bascularea scapulei (înlesnită de rotaţiile în acromioclaviculară şi sternocostoclaviculară) şi antepulsia centurii scapulare, iar ultimele 30° sînt date de hiperlordozarea lombară. În mişcare, aceste componente se intrică, bineînţeles dacă nu este blocată vreuna dintre ele.

Poziţia preferabilă de start în goniometrie o constituie decubitul dorsal sau posturile de ortostatism şi şezînd.

Braţul fix al goniometrului se fixează pe trunchi, pe linia medioaxilară, spre marele trohanter, iar cel mobil, pe linia mediană a feţei laterale a braţului, spre condilul lateral, pînă spre 150—165°, după care se orientează spre olecran, deoarece humerusul se rotează în ax pentru a se flecta în continuare (fig. 2-8).



Fig. 2-8

Atenţie :

- Să se evite extensia trunchiului !
- Să se evite abducţia umărului !
- Să se evite ridicarea umărului !
- Să nu-şi schimbe poziţia braţul goniometrului fixat la trunchi !

4. *Extensia* — denumită şi „retroducţie", „retropulsie" sau „proiecţie posterioară" — are o amplitudine limitată de ligamentele coraco- şi glenohumerale. Mişcarea activă măsoară 50—60°, iar cea pasivă, cu oarecare forţare, poate atinge 90° prin accentuarea basculării scapulei spre coloană şi a retropulsiei centurii scapulare. Asocierea unei rotaţii interne măreşte extensia braţului (relaxează ligamentul glenohumeral).

De elecţie, poziţia de start pentru măsurătoare este reprezentată de decubitul ventral, de ortostatism sau de postura şezînd. Plasarea goniometrului este aceeaşi ca la măsurarea flexiei.

Atenţie :

- Să se evite flexia anterioară a trunchiului (din poziţiile de ortostatism sau şezînd) !
- Să se evite abducţia umărului !
- Să nu se schimbe poziţia palmei, care trebuie să „privească" mereu înainte !
- Măsurătoarea putîndu-se face cu cotul flectat sau nu, remăsurătorile trebuie făcute în acelaşi fel !

Mişcările de flexie şi extensie se fac pe axa transversală, în plan sagital.

5. *Rotaţia internă* sau rotaţia medială realizează 90—95° de amplitudine maximă. Antepulsia centurii scapulare contribuie mult la mişcarea de rotaţie internă.

Poziţia preferabilă de start este decubitul dorsal, la marginea mesei, cu braţul abdus la 90° (se sprijină pe masă) şi cotul (în afara mesei) flectat la 90°. Palma „priveşte" corpul (se abate de la poziţia clasică). Braţul fix al goniometrului se plasează orizontal (paralel cu podeaua), fixat de olecran ; braţul mobil, pe linia mediană a feţei posterioare a an-

tebrațului, între procesele stiloide. Mișcarea de rotație se realizează prin orientarea antebrațului spre planul mesei și sub acest plan, dacă este posibil (fig. 2—9).

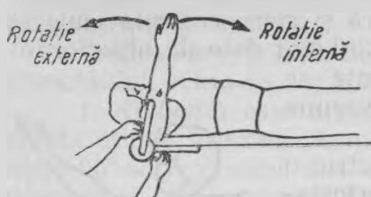


Fig. 2-9

Atenție :

- Se vor evita schimbările de poziție ale umărului, mai ales căderea lui pe planul mesei (retropulsie), motiv pentru care se așază sub umăr o pernă mică !
- Abducția brațului trebuie să fie bine fixată la 90° !

6. *Rotația externă* sau rotația laterală realizează 80—90° de amplitudine maximă, din care 60—65° din scapulohumerală, iar 20—25° prin retropulsia scapulotoracică. Măsurarea se face din aceeași poziție și prin aceeași plasare a goniometrului ca la rotația intrenă, dar antebrațul este orientat cranial, și nu caudal (vezi fig. 2—9).

Unii autori (Kapandji, Cailliet) nu utilizează aceste poziții pentru aprecierea rotațiilor, făcînd măsurarea din ortostatism sau șezînd, cu cotul la trunchi și flectat la 90°, cu mîna în poziție intermediară : se rotează antebrațul în spatele corpului, cît mai sus posibil (rotație internă), sau în afară (rotație externă). Goniometria propriu-zisă pentru evaluarea rotației interne în acest sistem este mai dificilă. Uneori, apreciem valoarea acestei mișcări precizînd pînă unde poate ajunge policele (la coccis — lombara a 5-a... dorsala a 12-a etc.). Rotația externă se poate măsura mai ușor plasînd brațul fix al goniometrului paralel cu dușumeaua, iar pe cel mobil, pe antebraț, și anume pe fața posterioară (goniometrul se mișcă în plan orizontal).

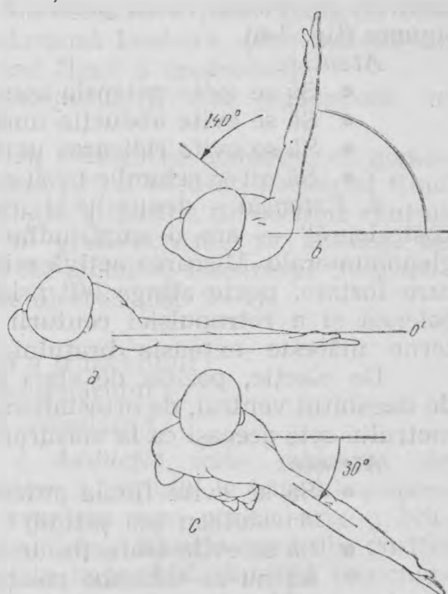


Fig. 2-10 — Abducția și adducția orizontală a brațului.

a — poziție de referință (de preferat) ; *b* — flexie orizontală (adducție) ; *c* — extensie orizontală (abducție).

Mișcările de rotație se pot aprecia și din alte poziții ale brațului decît în abducția de 90° sau la 0°. Din flexia de 90 sau 180° rotația internă va fi de 135°, iar cea externă de 0°. În general, aceste poziții de start nu se utilizează.

Mișcările de rotație se execută în jurul axului vertical, fiind rotații longitudinale ale brațului. Această precizare este necesară, deoarece pe axul vertical membrul superior poate executa din umăr și mișcări în plan orizontal, denumite (discutabil) *flexie* și *extensie orizontală* (fig. 2—10). Alți autori (A. Mosey, C. A. Trombly, A. D. Scott) denumesc (mai corect) aceste mișcări *adducție* și *abducție orizontală.*

Poziția de start este din ortostatism, în șezînd sau în decubit dorsal, cu membrul superior abdus la 90° și palma „privind" înainte. Flexia orizontală aduce membrul pînă la 135—140° prin fața toracelui, iar extensia orizontală îl orientează spre îndărăt la un unghi de 30°, la aceste mișcări contribuind și centura scapulară prin antepulsia sau, respectiv, retropulsia ei.

7. *Circumducția* este mișcarea complexă pe care articulația umărului o realizează datorită tuturor celor 3 grade de libertate pe care le are. Ea descrie un con deformat.

Toate mișcările umărului le putem reprezenta pe diagrama Rocher, așa cum s-a arătat mai sus.

Poziția corectă de funcțiune în care trebuie să se imobilizeze articulația umărului este în : flexie 45°, abducție 60°, rotație 0°.

2.1.3. Testarea articulației cotului

Cotul are un dublu rol : de alungire sau scurtare a „tijei" care poartă organul de prehensiune, pentru punerea acestuia în poziție, precum și de stabilitate în transmiterea presiunilor.

Este format din trei articulații : humerocubitală — o trohleartroză, cu rol de flexie-extensie a antebrațului ; humeroradială — o condilartroză ; radiocubitală superioară — care participă la pronosupinație.

Considerînd articulația cotului (humerocubitoradială) ca o unitate morfologică, ea este formată de trohleea și condilul humeral, de marea cavitate sigmoidă a cubitusului și cupușoara radială — toate aceste componente fiind menținute de capsula articulară, care le îmbracă ca un manșon. Pentru asigurarea rolului de stabilitate, capsula este întărită de ligamente :

a) ligamentul lateral intern (colateral ulnar), foarte rezistent, compus din 3 fascicule : unul anterior, altul mijlociu (ligamentul entorsei sau ligamentul Poirier) și un altul posterior (ligamentul Bardinet) ;

b) ligamentul lateral extern (colateral radial), care are de asemenea 3 fascicule (anterior, mijlociu și posterior).

Oricare ar fi poziția articulației, 2 fascicule din 3 vor fi în tensiune.

Cotul este o articulație cu un singur grad de libertate (flexie-extensie), pe o axă ce trece transversal prin cot. Mișcarea este dirijată de geometria capetelor osoase, ceea ce determină devieri ale axului de mișcare pe parcursul întregii curse a antebrațului. Urmînd trohleea humerală, cubitusul execută în timpul flexiei și o rotație axială de 5° înăuntru.

Poziția de zero, de start, este cea cu cotul în extensie totală, membrul brahial fiind pe lîngă corp și palma „privind" înainte. Axele mediane longitudinale ale brațului și antebrațului fac un unghi de 170°, deschis spre lateral (spre marginea radială) — *cubitus valgus* „fiziologic", mai accentuat la femei și copii. Dacă pronăm mîna din poziția anatomică, acest unghi dispare.

1. *Flexia* pornește de la 0°, atingînd 145—160° (prima cifră pentru flexia activă, cea de-a doua pentru flexia pasivă).

Poziția de preferat pentru măsurătoare este din decubit dorsal sau din ortostatism. Brațul fix al goniometrului se plasează pe linia mediană

a feței externe a brațului, orientat spre acromion, iar cel mobil, pe linia mediană a feței radiale a antebrațului, spre stiloidă.

2. *Extensia* reprezintă reîntoarcerea antebrațului la poziția 0. Din poziție anatomică, cotul nu are extensie decît în cazuri speciale de hiperlaxitate, cînd se poate realiza o *hiperextensie* de 5—10°, mai ales la femei și copii.

Extensia este blocată de ciocul olecranului în foseta olecraniană și de fasciculele anterioare ale ligamentelor.

Poziția corectă de funcțiune în care se imobilizează cotul este în flexie de 90—100°, cu mîna în semipronație (ca atunci cînd scriem).

2.1.4. Testarea articulațiilor radiocubitale

Această testare, denumită și „testarea antebrațului", se referă la aprecierea mișcării de pronosupinație, mișcare de rotație a antebrațului în jurul axei sale longitudinale.

Mișcarea este realizată, de fapt, de radius în jurul cubitusului prin articulațiile radiocubitale superioară și inferioară, care sînt articulații trohoide, cu un singur ax de mișcare. În supinație, cele două oase sînt în același plan — radiusul lateral de cubitus. În pronație, radiusul încrucișează anterior cubitusul, în așa fel, încît epifiza distală radială ajunge median față de cea cubitală. Această mișcare este posibilă și datorită membranei interosoase, ale cărei fibre încrucișate se întind în supinație și se relaxează în pronație.

Mișcarea de pronosupinație are un mare rol în funcția mîinii, în orientarea acesteia ; de asemenea, are rol în funcția cotului, deoarece, așa cum arată Kapandji, supinația „economisește" flexia cotului — spre exemplu cînd trebuie să ducem mîna la gură.

1. *Pronația* — mișcarea de orientare a palmei în jos — progresează de la 0 la 90°.

Poziția de elecție este din ortostatism sau din șezînd, cu cotul la 90° fixat la trunchi și mîna cu policele în sus. Brațul fix al goniometrului se așază pe fața dorsală a pumnului, paralel cu humerusul. Brațul mobil se plasează, după executarea mișcării de pronație, de-a lungul stiloidelor. Există și o altă metodă, alternativă, preferată de unii (C. A. Trombly, A. D. Scott) ca fiind mai simplă : din poziție intermediară se ține strîns în mînă un creion, care depășește mult, în sus, pumnul. Brațul fix al goniometrului se orientează perpendicular pe podea (goniometrul sprijinit de al treilea metacarpian). Rotarea pumnului în pronație va duce creionul în poziția orizontală, măsurîndu-se cu brațul mobil al goniometrului unghiul realizat.

Atenție :

- Să nu se permită vreo abducție sau rotație a umărului !
- Să nu se îndepărteze cotul de trunchi !
- Goniometrul să rămînă imediat proximal față de oasele carpului !
- Să se evite flexia laterală a trunchiului spre partea opusă !

2. *Supinația,* cu aceeași amplitudine de 90° ca și pronația, se va evalua prin aceeași tehnică de măsurare, cu diferența că brațele goniometrului se plasează pe fața volară a mîinii.

Supinația orientează palma în sus.

Poziția corectă de funcțiune este semipronația de 30—45°, care corespunde poziției la scris — este și poziția de repaus.

Mișcarea de pronosupinație este mult amplificată prin rotația humerusului, ajungînd aproape de 360° : rotația internă contribuie cu 150°, iar cea externă cu 30°.

2.1.5. Testarea articulației pumnului

Pumnul este un complex osteoarticular în care distingem, în principal, articulația radiocarpiană — o diartroză de tip condilian — și articulația mediocarpiană. În aceste două articulații se execută mișcările pumnului. Mulțimea de articulații intercarpiene nu intră în calculul acestor mișcări.

Articulația radiocarpiană este formată de cavitatea glenoidă antebrahială (compusă, la rîndul ei, din suprafața articulară inferioară a radiusului și fața inferioară a ligamentului triunghiular) și de suprafețele articulare ale scafoidului, semilunarului și mai puțin ale piramidalului.

O capsulă fibroasă întărită de patru ligamente (anterior, posterior, lateral intern și lateral extern) menține suprafețele articulare în contact.

Articulația mediocarpiană se formează între primul și cel de-al doilea rînd al oaselor carpiene. Interlinia articulară este neregulată, fiind o artrodie în partea externă și o condiliană în partea internă.

Mișcările pumnului care se execută în articulația radiocarpiană avînd două grade de libertate (flexie-extensie și abducție-adducție), la care se adaugă pronosupinația, ne dovedesc că și pumnul are trei axe de mișcare. În articulația mediocarpiană se realizează tot două grade de mișcare.

Pumnul și mîna au două axe de simetrie : una în prelungirea antebrațului (fața anterioară), prin cel de-al treilea metacarpian și degetul medius, a doua, din profil, continuînd linia laterală a antebrațului.

1. Flexia (flexia volară, flexia palmară) progresează de la 0 spre 90°, articulația radiocarpiană realizînd 50° sau peste.

De elecție, poziția de start este cu antebrațul la 90° și în pronație, cu degetele relaxate ; unii preferă poziția intermediară. Brațul fix al goniometrului se plasează pe linia mediană a feței ulnare a antebrațului, orientat spre olecran ; brațul mobil, paralel cu metacarpianul V. Zona de pivotare a goniometrului trebuie așezată la nivelul carpului.

Măsurarea flexiei se poate face și în poziție intermediară, pe marginea radială a mîinii (C. A. Trombly, A. D. Scott), dar există unele diferențe de grade între cele două modalități datorită structurii articulare a pumnului, de unde necesitatea de a standardiza tehnica.

Atenție :

- Fixarea brațului mobil pe cel de-al V-lea metacarpian trebuie făcută corect !

2. Extensia (dorsiflexia) evoluează de la 0 la 70°. Tehnica măsurătorii este aceeași ca la flexie.

Extensia pasivă ajunge la 80—85°, articulația radiocarpiană participînd cu 50° la această mișcare.

Mişcarea de flexie-extensie se execută în plan sagital (pe un ax transversal), fiind mai amplă cînd pumnul este în poziţie intermediară şi minimă cînd pumnul este în pronaţie.

3. *Adducţia* (înclinarea cubitală, flexia cubitală, deviaţia cubitală) atinge 40—45° în pronaţie şi mai cîştigă aproape 10° cînd mîna este în supinaţie.

Poziţia preferabilă este cu braţul în abducţie şi cotul flectat, antebraţul fiind în pronosupinaţie. Goniometrul se aşază pe faţa dorsală a mîinii, cu braţul fix pe linia mediană a feţei dorsale a antebraţului, spre condilul lateral al humerusului, şi cu braţul mobil în lungul metacarpianului III, spre articulaţia metacarpofalangiană III.

Atenţie :

- Trebuie evitate flexia sau extensia pumnului !
- De evitat pronaţia şi supinaţia antebraţului !
- Nu trebuie utilizată falanga ca punct de referinţă pentru nivelul de mişcare !

4. *Abducţia* (deviaţia radială, înclinarea radială, flexia radială) are amplitudinea maximă de 20—30°. Testarea urmează aceleaşi reguli ca la adducţie.

Mişcarea de *abducţie-adducţie* se execută pe o axă antero-posterioară în plan frontal.

5. *Circumducţia* este o mişcare în care se combină cele patru tipuri de mişcări descrise mai sus.

Poziţia de funcţiune a pumnului care favorizează activitatea flexorilor degetelor pentru prehensiune este în : extensie de 30—35°, deviaţie cubitală de 15° şi semipronaţie de 30—45°.

2.1.6. Testarea mîinii

Mîna s-a adaptat la funcţia de prehensiune, respectiv de a se modela pe un obiect, de a apuca, de a forma pense. În executarea diferitelor tipuri de prehensiune palma se poate scobi ca un căuş, ultimele patru degete se pot flecta independent sau în grup, iar policele se plasează în opoziţie faţă de celelalte degete, ca şi de palmă. Opoziţia policelui este principala adaptare a mîinii, care caracterizează însăşi fiinţa umană.

Articulaţiile mîinii sînt considerate :

— cele 4 artrodii carpometacarpiene (dintre trapezoid, osul mare, osul cu cîrlig şi ultimele 4 metacarpiene) şi articulaţia selară (toroidă) dintre faţa inferioară a trapezului şi primul metacarpian — articulaţie mai specială care va permite opozabilitatea policelui ;

— cele 3 artrodii intermetacarpiene, articulaţiile dintre capetele proximale ale celor 4 ultime metacarpiene ; la capetele distale, cele 4 metacarpiene sînt unite printr-o bandeletă fibroasă ;

— cele 5 articulaţii condiliene metacarpofalangiene ;

— cele 9 articulaţii trohleartroze interfalangiene proximale şi distale.

Toate articulaţiile mîinii sînt întărite cu manşoane capsulare şi ligamente laterale.

Mişcarea în articulaţiile carpometacarpiene creează căuşul mîinii, care se formează cînd apucăm mînerul unui ciocan etc. Această depresiune, ca un şanţ, orientată de la eminenţa hipotenară spre a doua articulaţie metacarpofalangiană, se datorează opozabilităţii primului şi celui de-al V-lea metacarpian în articulaţia carpometacarpiană. Metacarpienele IV şi III se flectează şi ele uşor, în timp ce metacarpianul II rămîne aproape imobil. Această mişcare nu poate fi măsurată, ci se apreciază în cadrul studierii prizelor sau tipurilor de prehensiune (vezi mai departe).

Mişcările în articulaţiile metacarpofalangiene sînt de două feluri : de flexie-extensie şi de lateralitate. Pasiv, se poate roti falanga cu aproape 45° în jurul axului propriu.

1. Flexia-extensia degetelor. Poziţia zero este cu pumnul şi degetele întinse. Flexia activă măsoară 90°, crescînd de la degetul II spre V, unde poate ajunge la 100°, cînd sînt flectate concomitent toate cele patru degete. Flexia independentă a cîte unui singur deget este mai redusă datorită ligamentului palmar interdigital. Pasiv, se pot obţine flexii mai mari.

Extensia este foarte variabilă, în funcţie de subiect, pornind de la 0 şi ajungînd pînă la 90° în cazuri de hiperlaxitate (hiperextensie).

Măsurarea amplitudinii mişcării se face dificil cu goniometrul obişnuit. Există un goniometru special pentru degete, care se fixează pe faţa dorsală a mîinii, pe metacarpianul respectiv, cu braţul mobil pe faţa dorsală a falangei care se flectează.

La măsurarea extensiei goniometrul special se aşază pe faţa volară a mîinii.

Măsurătorile se pot executa şi cu o riglă, pe care se apreciază distanţa dintre vîrful degetului (marginea distală a patului unghial) şi pliul de la nivelul pumnului (prima cută, proximal de eminenţa hipotenară).

Prin extensie, rigla poate măsura distanţa de la vîrful degetului la planul orizontal al palmei.

Desigur că aprecierea amplitudinilor de mişcare cu ajutorul riglei cere precizarea în fişe a reperelor, deoarece nu există o standardizare precisă a lor.

2. Lateralitatea (abducţia-adducţia) este o mişcare de îndepărtare-apropiere a celor 4 degete faţă de axa mediană a mîinii (care trece prin degetul III). Aceste mişcări nu se pot executa decît cu degetele în poziţia de zero sau extinse, cînd ligamentele laterale sînt relaxate (în flexia degetelor se întind, blocînd mişcarea de lateralitate). Amplitudinea acestei mişcări este variabilă de la subiect la subiect şi de la deget la deget (indexul avînd-o pe cea mai mare) — în medie, este de cca 15—20°.

Măsurarea cu goniometrul este dificilă. Amplitudinea acestei mişcări se apreciază mai rapid măsurînd (în cm) distanţa dintre două vîrfuri ale unor degete alăturate.

3. Circumducţia este posibilă (mai ales la index) datorită combinării mişcărilor de flexie-extensie şi lateralitate.

4. Rotaţia axială este o mişcare care nu poate fi făcută decît pasiv, aşa cum s-a precizat mai sus.

Mişcările în articulaţiile interfalangiene. Aceste articulaţii permit doar flexia-extensia pe un ax transversal, dar nu

și într-un plan strict sagital, deoarece planurile fiecărui deget converg spre un punct la baza policelui (fig. 2—11).

1. *Flexia* în interfalangiana proximală poate ajunge la 100°, mai amplă la degetele IV și V decît la II și III.

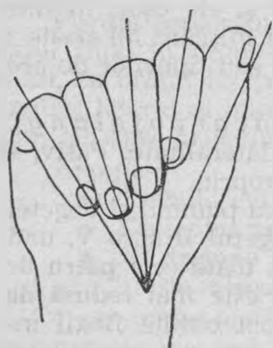


Fig. 2-11

În interfalangiana distală flexia nu depășește 90°.

Măsurarea flexiei interfalangiene se face cu goniometrul special, ca și în cazul celei metacarpofalangiene ; de asemenea, se poate aprecia măsurînd distanța de la vîrful unghiei la baza degetului.

2. *Extensia* plecînd de la poziția zero este posibilă doar în interfalangienele distale și doar la unele persoane. Amplitudinea variază de la 0 la 20°. În interfalangienele proximale în mod normal nu există extensie peste poziția neutră, nici chiar pasivă.

Datorită importanței funcționale și complexității mișcărilor, prima rază a mîinii — scafoidul, trapezul, metacarpianul și degetul I — se analizează de obicei separat. Suita de articulații pe această rază — artrodie (scafoidotrapezoidală), toroidă (trapezoidometatarsiană), condiliană (metatarsofalangiană) și trohleară (interfalangiană) —, pe drept cuvînt numită și „coloana articulară" a policelui, dovedește deosebita mobilitate a degetului mare.

Mișcările în articulațiile policelui sînt diferite ca amplitudine după sediul lor :

- În articulația scafotrapezoidală, mișcarea este foarte limitată și nu poate fi apreciată.
- În articulația trapezoidometacarpiană se realizează mișcări ample de :

— abducție : mișcarea de îndepărtare a policelui de planul palmei, mișcare în plan perpendicular pe palmă (fig. 2-12), cu amplitudinea de 60—70° ;

— adducție : mișcarea de revenire a policelui abdus la poziția inițială ;

(Măsurarea abducției se face cu goniometrul, brațul fix fiind plasat de-a lungul indexului și al celui de-al doilea intercarpian, iar brațul mobil urmînd mișcarea policelui. Aprecierea amplitudinii mișcării se poate face și măsurînd cu rigla distanța dintre capul distal al metacarpianului II și cel al primului metacarpian.)

— flexie : mișcarea în plan frontal, paralelă cu palma, care baleiază policele de-a latul palmei, ducîndu-l spre baza ultimelor degete (vezi fig. 2—12) ; amplitudinea ei nu depășește 10—15° ;

— extensie : mișcarea ce se face în același plan ca și flexia, îndepărtînd policele în afară de marginea indexului și realizînd o amplitudine de 25—30° (vezi fig. 2-12) ;

(Aprecierea goniometrică trebuie făcută cu grija ca în articulația metacarpofalangiană falanga întîi să fie în axul metacarpului. Măsurarea

flexiei este dificilă cu goniometrul. Mai ușor se măsoară cu rigla distanța dintre articulația metacarpofalangiană și baza degetului V. Extensia se poate măsura ușor cu goniometrul, brațul fix fiind amplasat de-a lungul metacarpianului II.)

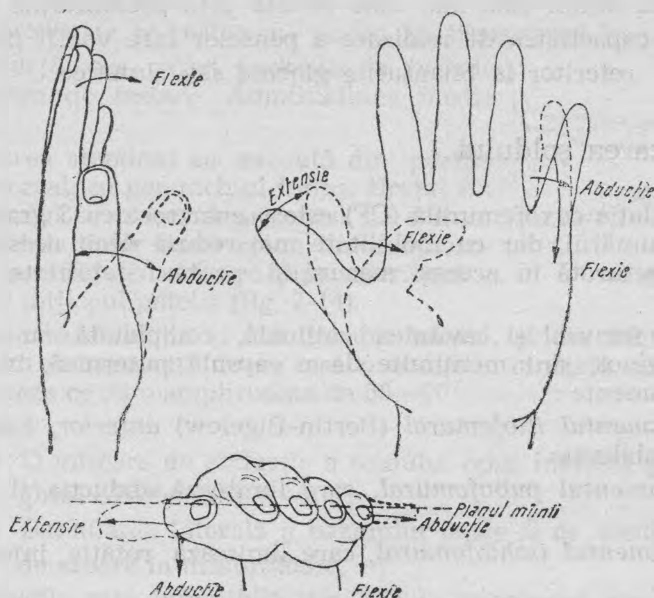


Fig. 2-12 — **Pozițiile policelui în raport cu mîna (după *R. Cailliet*).**

— rotație axială (vezi mai departe) ;

— circumducție a metacarpianului I : posibilă prin combinarea tuturor mișcărilor de mai sus.

• În articulația metacarpofalangiană se realizează ·

— flexia de 70—75°, considerînd ca poziție de start falanga întîi, în prelungirea primului metacarpian ; această flexie, adăugîndu-se flexiei din articulația trapezoïdometacarpiană, face ca vîrful policelui să ajungă la baza ultimului deget ;

(Măsurarea mișcării de flexie : se așază brațul fix al goniometrului de-a lungul metacarpianului, iar brațul mobil, în axul primei falange.)

— o extensie propriu-zisă de fapt nu există ;

— rotația axială (vezi mai departe).

• Articulația interfalangiană permite :

— flexii de 80—90° ;

— extensii de 10 (active) pînă la 20—25° (pasive).

(Măsurarea mișcării interfalangiene se face întocmai ca la celelalte degete.)

Mișcarea specifică policelui este *mișcarea de opozabilitate,* care se realizează printr-o combinare a mișcărilor din întreaga „coloană arti-

culară" a degetului : abducție, flexie și rotație axială, în așa fel, încît pulpa policelui să ajungă față în față cu celelalte degete.

Aprecierea acestei mișcări se face prin măsurarea distanței dintre pulpa policelui și baza degetului V.

Funcția mîinii este mai bine testată prin posibilitățile de prehensiune, prin capacitatea de realizare a penselor care vor fi prezentate în subcapitolul referitor la bilanțurile globale sau sintetice.

2.1.7. Testarea șoldului

Articulația coxofemurală (CF) este o enartroză cu 3 grade de libertate, ca și umărul, dar cu mobilitate mai redusă decît acesta, deoarece ea este structurată în aceeași măsură și pentru stabilitate, și pentru mobilitate.

Capul femural și cavitatea cotiloidă, completată cu un burelet fibrocartilaginos, sînt menținute de o capsulă puternică, întărită de o serie de ligamente :

a) ligamentul iliofemural (Bertin-Bigelow) *anterior,* care limitează extensia și abducția ;

b) ligamentul pubofemural, care limitează abducția și rotația externă ;

c) ligamentul ischiofemural, care limitează rotația internă și adducția

Mișcările șoldului făcute cu genunchiul flectat sînt mai ample cu 20—30° decît cele cu genunchiul întins. De asemenea, la șold, diferențele dintre mișcările active și cele pasive sînt mai mari decît la alte articulații. Din aceste motive valorile înregistrate la testarea articulației șoldului vor fi însoțite de specificările respective.

Fig. 2-13 — Goniometria flexiei coapsei. *a* — cu genunchiul întins ; *b* — cu genunchiul flectat.

1. *Flexia* activă se face de la 0 (poziția de start) la 90 (genunchi întins) și ajunge la 125° (genunchi flectat), iar cea pasivă atinge 145—150°.

Poziția de preferat este în decubit dorsal sau, mai rar, în decubit lateral, cu partea de testat în sus.

Goniometrul se plasează pe marele trohanter, cu brațul fix spre creasta iliacă, paralel cu axa lungă a trunchiului (pe linia medioaxilară), și brațul mobil de-a lungul coapsei, către condilul lateral (fig. 2-13).

Atenție :

- Să se evite bascularea bazinului, motiv pentru care este fixat prin presarea cu mîna a spinei iliace antero-superioare !
- Mușchii ischiogambieri retracturați limitează flexia cînd genunchiul este întins.

2. *Extensia* cu genunchiul întins este de 15—20°, iar cu el flectat nu depășește 10°. Extensia pasivă atinge 30°.

Poziția preferabilă pentru testare este decubitul ventral. (Uneori, se recurge și la decubitul lateral.) Goniometrul se așază ca la testarea flexiei.

Flexia-extensia se realizează pe un ax transversal în plan sagital.

3. *Abducția* are valori variabile în funcție de modalitatea de testare. Amplitudinea medie este de 45°.

Măsurarea standard se execută din poziția de decubit dorsal, cu genunchiul întins. Brațul fix al goniometrului se plasează orizontal pe o linie paralelă cu linia celor două spine iliace antero-superioare, iar brațul mobil, pe fața anterioară a coapsei, spre mijlocul patelei (fig. 2-14).

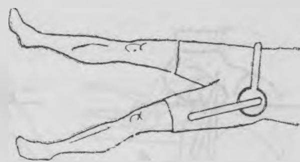


Fig. 2-14

Se măsoară abducția și din decubit lateral, și din decubit dorsal, în acest ultim caz executîndu-se însă o abducție asociată cu flexia genunchiului, ceea ce dă o amplitudine de 50—60°.

Atenție !

- O mișcare de abducție a șoldului opus mărește aparent unghiul coxofemuralei testate.
- Bascularea laterală a bazinului poate fi de asemenea cauză de eroare în măsurătoare.

4. *Adducția* este imposibilă din poziția anatomică zero, cu membrele pelviene aliniate unul lîngă altul. Pentru aprecierea acestei mișcări membrul opus trebuie abdus, măsurarea făcîndu-se în același fel ca și în cazul abducției. Valoarea amplitudinii ei este de 30°.

Se mai poate testa abducția combinîndu-se cu flexia șoldului, asociind sau nu și o flexie a genunchiului.

Atenție :

- Să se pornească de la o poziție corectă de 0°, deoarece uneori nu se sesizează că șoldul este în ușoară abducție !
- Corpul poate să se aplece spre partea în care se face mișcarea, falsificînd rezultatul măsurătorii.

Abducția și adducția se execută în plan frontal pe axa sagitală a șoldului.

5. *Rotația internă* (medială) are o amplitudine de 35—45°, mai mare în cazul celei pasive.

Există mai multe poziții pentru testarea rotațiilor :

— din șezînd sau culcat, cu genunchiul la marginea patului sau mesei flectat la 90°. Este important ca spina antero-superioară, linia de mijloc a rotulei și feței dorsale a gleznei, precum și spațiul dintre degetele II și III să fie aliniate — toate acestea laolaltă fiind repere. Goniometrul se fixează pe rotulă, cu brațul fix așezat perpendicular pe

podea sau orizontal, în care caz măsurătoarea pornește de la 90° (fig 2—15) ; brațul mobil, de-a lungul gambei, care se mișcă spre în afară ;

— o altă poziție de testare este decubitul dorsal, cu genunchiul extins, cu piciorul la 90° față de gambă înclinîndu-se intern, mișcare ce exprimă rotația medială a șoldului ;

— de asemenea, din decubit ventral, cu genunchiul la 90°, ducerea spre înăuntru a gambei se realizează prin rotația internă a șoldului.

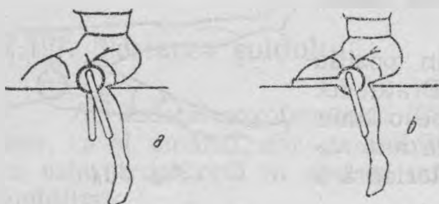


Fig. 2-15

Asemănător, din decubit dorsal, cu șoldul și genunchiul la 90°, ducerea în afară a gambei determină rotația internă în șold.

6. *Rotația externă (laterală),* cu aceeași amplitudine (45°) ca și rotația internă, se testează în aceleași moduri ca și aceasta.

Mișcările de rotație se execută în jurul axei verticale.

7. *Circumducția* este rezultanta tuturor celorlalte mișcări ale șoldului, avînd o amplitudine mai mică decît a umărului.

Poziția funcțională de imobilizare (artrodeză) este în flexie de 15°, abducție de 5°, iar poziția de repaus articular este în flexie de 30°, abducție de 30° și rotație externă.

2.1.8. Testarea genunchiului

Genunchiul este format din trei articulații, dintre care *femurotibiala* și *femurorotuliana* participă la mișcările sale, în timp ce *articulația tibioperonieră superioară* — o artrodie strînsă —, care nu permite decît mici mișcări de alunecare, participă la mișcările gleznei.

Articulația femurotibială este o trohleartroză imperfectă, formată din condilii femurali și cavitățile glenoide tibiale. Pentru o congruență cît mai perfectă, există cele două meniscuri. Această articulație este cea mai voluminoasă și puternică din corp.

Articulația femuropatelară — tot o trohleartroză — se formează între trohleea femurală și fața posterioară a rotulei.

Capsula articulară este întărită de șase ligamente : *anterior* (ligamentul rotulian), *posterior* (ligamentul Winslow), *colateral intern* și *extern* și două ligamente încrucișate. Aceste ligamente au rol în stabilitatea pasivă a genunchiului și în limitarea unor mișcări.

Genunchiul este o articulație cu un singur grad de libertate — mișcarea de flexie-extensie, deși aceasta se asociază, obligatoriu, cu o rotație internă și respectiv externă, datorită inegalității condililor și ligamentelor încrucișate. Există și mișcări foarte mici de lateralitate și „de sertar“, dar nici acestea, nici rotațiile nu se testează în mod obișnuit. Mișcările de lateralitate și cele „de sertar“ patologice se înregistrează ca atare.

1. *Flexia* pornește de la 0 la 120—140°, cînd șoldul este întins și, respectiv, flectat. Forțînd pasiv, se poate ajunge la 160°.

Poziția de preferat pentru testing este din șezînd, cu genunchiul în afara mesei de testare (fig. 2—16 *a*). Ca alternativă, este poziția de decubit ventral (fig. 2—16 *b*). Goniometrul se așază lateral, cu brațul fix plasat pe coapsă și orientat între marele trohanter și condilul lateral și brațul mobil pe gambă, spre maleola externă.

2. *Extensia* propriu-zisă este nulă. Se apreciază deficitul de extensie sau de hiperextensie în cadrul gravei diformități *genu recurvatum*.

Flexia și extensia se execută în plan sagital, în jurul axei transversale.

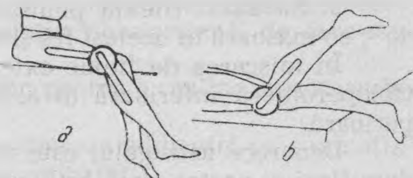


Fig. 2-16

3. *Rotația internă* activă începe să apară în timpul flexiei, cînd aceasta depășește 70°. Rotația se observă prin devierea internă a piciorului cu cca 20—30° în momentul testării flexiei.

În rotație internă, ligamentele încrucișate se întind, iar cele laterale se relaxează.

4. *Rotația externă* activă se produce odată cu extensia genunchiului (cînd se revine la poziția zero), piciorul orientîndu-se în afară. În această mișcare ligamentele încrucișate se relaxează, iar cele laterale se întind.

Rotațiile pasive se execută cu genunchiul flectat la 90°, din poziția de decubit ventral. Se prinde piciorul de călcîi și antepicior și se rotează înăuntru (rotație internă de 30—35°) sau în afară (rotație externă de 40—50°).

Rotațiile se execută în jurul unui ax vertical care trece prin spinele tibiale.

5. *Lateralitatea* se poate realiza în special cu genunchiul în semiflexie, cînd se obține o relaxare maximă a ligamentelor colaterale. Amplitudinea este foarte mică.

6. *Mișcările „de sertar“* sînt patologice, căci ligamentele încrucișate le opresc. Aceste mișcări reprezintă alunecări antero-posterioare ale tibiei față de condilii femurali.

Există un „sertar“ anterior și altul posterior, în funcție de direcția mișcării, care se evidențiază doar pasiv. Testarea se face cu genunchiul flectat la 90°.

Poziția funcțională este cea anatomică de zero.

Poziția de repaus articular este la o flexie de 30—40°.

2.1.9. Testarea gleznei

Articulația gleznei sau articulația tibiotarsiană, de tip trohlear, este formată din pensa tibioperonieră și din fața superioară și părțile superioare ale fețelor laterale ale astragalului. Este o articulație cu un singur grad de libertate, permițînd mișcarea în plan sagital, flexia și extensia piciorului. Axa de mișcare nefiind perfect transversală (este deviată cu 8°), în flexie dorsală piciorul deviază puțin și în adducție. Capsula articulară este întărită de ligamentele colaterale intern și extern.

Poziția anatomică de la care se apreciază valoarea mișcărilor de flexie-extensie este cu piciorul în unghi drept cu gamba.

1. *Flexia* (flexia dorsală, dorsiflexia) măsoară 20—25°, putînd fi mărită prin flexia genunchiului, care relaxează tricepsul sural.

Poziția de preferat pentru testare este din șezînd la marginea mesei (cu genunchiul flectat) sau din decubit dorsal, cu genunchiul flectat. Goniometrul se așază extern, cu brațul fix plasat pe peroneu, orientat de maleola externă, și cu brațul mobil paralel cu metatarsianul V.

2. *Extensia* (flexia plantară), cu amplitudine mai mare, ajunge la 45° ; se măsoară în același fel și în același timp cu flexia.

În mișcarea de flexie-extensie un rol important îl joacă articulația tibioperonieră inferioară (o articulație ligamentară), ajutată de cea superioară.

Deoarece astragalul este mai lat anterior decît posterior, în timpul dorsiflexiei partea mai lată va presa lateral în scoaba tibioperonieră, îndepărtînd peroneul în afară de linia mediană. Revenirea din flexie a piciorului readuce peroneul. Aceste mișcări sînt înlesnite de articulațiile tibioperoniere inferioară și superioară.

Poziția funcțională a gleznei este cu piciorul la 90° sau în ușoară extensie. Poziția de repaus este la 15—20° extensie.

2.1.10. Testarea piciorului

Cea de-a treia și ultima pîrghie a membrului inferior pe care se sprijină întreg corpul este o structură arhitectonică foarte complexă cu nu mai puțin de 32 de articulații.

a) Articulația astragalocalcaneană (subastragaliană) este o dublă artrodie, fiind compusă de fapt din două articulații — una formată de fațetele antero-interne, alta de cele postero-externe ale suprafeței inferioare a astragalului — cu suprafața superioară a calcaneului. Între aceste articulații rămîne un spațiu liber, ca un tunel (*sinus tarsi*), în care se află un ligament puternic interosos, care, împreună cu ligamentul extern și cu cel posterior, formează chingile de menținere a articulației astragalocalcaneene.

b) Articulația mediotarsiană (Chopart) — tot de tip artrodie — este de asemenea formată din două suprafețe articulare : astragaloscafoidiană (intern) și calcaneocuboidiană (extern).

Aceste articulații sînt menținute de un ligament comun (ligamentul „în Y") și de două ligamente proprii (inferior și superior).

Articulația subastragaliană și cea mediotarsiană determină mișcări complexe mai greu de definit, pentru că se fac concomitent în mai multe planuri, oscilînd în mare în jurul axei Henke — linie imaginară, oblică dinainte-înapoi, dinăuntru-în afară, de sus-în jos, trecînd prin marginea internă a colului astragalului și tuberculul postero-extern al calcaneului.

Astfel, descompunînd aceste mișcări complexe în *mișcări elementare*, se pot descrie pentru piciorul posterior :

— *Adducția* (aducerea spre interior a vîrfului piciorului) și *abducția* (mișcarea inversă), care au o amplitudine totală de 35—40° (după alții,

doar 10—20°), desfășurîndu-se pe un plan orizontal, în special în subastragaliană.

Pentru aprecierea corectă a acestor mișcări genunchiul trebuie menținut extins, pentru a nu executa rotații care ar falsifica mișcarea piciorului posterior, și trebuie blocat pentru a nu permite rotația din șold.

— *Supinația* (planta „privește“ intern) de cca 45° și *pronația* (planta „privește“ extern) de cca 25—30° se execută, mai ales, din mediotarsiană și mai puțin din subastragaliană.

— *Flexia-extensia* calcaneului, de mică amplitudine, se adaugă acestor mișcări executate de astragal în articulația tibiotarsiană, de care s-a vorbit.

Toate aceste mișcări, de fapt, se compun pentru a realiza următoarele *mișcări complexe:*

1. *Inversia* — mișcare ce reprezintă asocierea adducției cu supinația și o ușoară extensie și care poate realiza (teoretic) 90°.

Poziția preferabilă pentru testare este din șezînd sau decubit dorsal la marginea mesei, cu genunchiul flectat, pentru a se evita astfel rotația șoldului.

Goniometrul se fixează pe talpă, cu brațul fix între calcaneu și spațiul dintre al doilea și al treilea metatarsian. Măsurătoarea este însă foarte dificilă și aprecierile sînt de obicei aproximative.

Atenție :

- Trebuie evitată flexia-extensia piciorului !
- Trebuie evitată flexia-extensia genunchiului, care ar antrena și rotația acestuia !

2. *Eversia* — mișcare compusă din pronație, abducție și o ușoară flexie, care poate realiza, teoretic, tot un sector de 0—90°.

Aceleași remarci ca la inversie.

c) Articulația tarsometatarsiană (Lisfranc), formată din 5 artrodii foarte strînse, nu are rol în orientarea piciorului, ci doar în modificarea curburii bolții lui, prin apropierea metatarsienelor mărindu-se această boltă.

d) Articulațiile intertarsiene sînt de fapt 5 artrodii, de asemenea foarte strînse.

e) Articulațiile intermetatarsiene se găsesc la bazele metatarsienelor și la capetele distale, unde sînt unite printr-un ligament transvers.

f) Articulațiile metatarsofalangiene sînt articulații condiliene, permițînd mișcări de flexie-extensie ample și extrem de reduse mișcări de îndepărtare-apropiere (abducție-adducițe).

1. *Flexia* — realizată mai ales pasiv — are 30—40°, fiind prea puțin utilizată în activitățile obișnuite.

2. *Extensia* activă are 70° pentru haluce, dar pasiv (așa cum se întîmplă și în mers) poate ajunge la 90°. Celelalte 4 degete au o amplitudine mult mai mică, scăzînd spre degetul V.

Măsurătoarea instrumentală fiind dificilă, de obicei amplitudinile se apreciază vizual.

g) Articulațiile interfalangiene sînt de tip trohlear, permițînd doar flexia-extensia.

1. *Flexia* pentru haluce este de 30—60°, iar pentru celelalte degete de 30—40°, fiind realizată mai ales pasiv.

2. *Extensia* din poziția anatomică este aproape nulă (inclusiv cea pasivă).

Nici aceste mișcări nu se măsoară instrumental.

2.1.11. Testarea coloanei vertebrale

Cele 24 de vertebre (fără sacru) se articulează între ele printr-un dublu sistem articular.

a) Articulația discovertebrală, formată din corpurile vertebrale și discul fibros, constituie o amfiartroză cu 5 grade de libertate :

— *mișcări de flexie-extensie* în jurul unui ax transversal ;

— *mișcări de înclinare laterală* în jurul unui ax sagital ;

— *mișcări de rotație* în jurul unui ax vertical ;

— *mișcări de alunecare* pe axe paralele ale corpurilor vertebrale ;

— *mișcări de îndepărtare și apropiere* între două vertebre, datorită elasticității discului.

Corpurile vertebrale sînt legate prin ligamentele vertebrale comune anterior și posterior.

b) Articulațiile apofizelor posterioare sînt alcătuite de suprafețele apofizelor articulare între două vertebre — cîte două articulații pentru fiecare vertebră. Sînt artrodii care permit doar simple *alunecări anterioare, posterioare* sau *laterale.* Aceste articulații sînt învelite de un aparat capsuloligamentar.

Structura osoasă rigidă dintre cele două tipuri de articulații obligă la o participare sincronă a lor în timpul mișcării care se realizează de la un etaj la altul, amplificîndu-se pe măsură ce intră în acțiune tot mai multe niveluri.

Poziția zero a coloanei este cea realizată în ortostatism, în rectitudine, avînd ca repere :

— verticala firului cu plumb, care cade de la protuberanța occipitală, de-a lungul spinelor vertebrale, în șanțul interfesier și între cele două maleole interne ;

— linia dintre vîrfurile scapulelor și linia bicretă, care sînt orizontale și paralele ;

— occiputul, zona dorsală medie, fesele si taloanele, care sînt tangente în plan vertical (perete) ;

— verticala care trece prin tragus, prin fața anterioară a umărului, marginea anterioară a marelui trohanter, marginea externă a piciorului, la nivelul liniei Chopart.

Aprecierea mișcărilor coloanei se face pornind de la poziția zero și fixînd bazinul, fapt deosebit de dificil datorită mișcărilor în articulațiile coxofemurale. Numai în șezînd se poate considera că bazinul este mai mult sau mai puțin fixat. Pe de altă parte, mobilitatea coloanei variază foarte mult în funcție de vîrstă, „normalitățile“ amplitudinilor de mișcare nefiind standardizate în corelație cu acest important parametru.

Tehnica și instrumentele de măsurat sînt și ele variabile.

2.1.11.1. Testarea coloanei cervicale

De elecție, poziția pentru testare este în ortostatism sau șezînd.

1. *Flexia* măsoară 30—45°, din care 20 în articulația atlantooccipitală. Se apreciază fie după distanța menton-stern (gura fiind închisă) — normal mentonul putînd atinge sternul —, fie cu goniometrul, luînd ca reper linia dintre lobul urechii și comisura gurii (brațul fix este plasat orizontal, brațul mobil urmează mișcarea acestei linii).

2. *Extensia* măsoară 35—45°, din care 30° în articulația atlantooccipitală. Se măsoară în același mod ca și flexia.

3. *Lateralitatea* (flexia laterală, înclinarea laterală) măsoară 40—45°, din care 15—20° în atlantooccipitală. Se apreciază prin unghiul format de linia arcadelor cu linia orizontală a umerilor sau prin distanța dintre acromion și tragus (umerii rămînînd pe o linie orizontală).

4. *Rotația* măsoară 45—70° (fără participarea articulației atlantooccipitale). Se apreciază prin unghiul format de linia care trece prin cele două conducte auditive externe, în poziția zero, cu linia care trece prin aceleași repere după executarea rotației.

Atenție :

- Capul să nu fie flectat sau extins !
- Umerii să rămînă pe linia inițială, să nu se rotească și ei !

Există și un goniometru special (Ciba) pentru măsurarea rotației cervicale.

5. *Circumducția* este o mișcare combinată din celelalte patru mișcări.

2.1.11.2. Testarea coloanei dorsolombare

Aprecierea exactă este posibilă doar prin radiografii sau cinefluorografii, în care caz se pot măsura corect componentele dorsală și lombară. Corectitudinea unei măsurători cu goniometrul este mai mult decît îndoielnică, chiar dacă se utilizeează hidrogoniometrul Geigy pentru flexie și extensie.

1. *Flexia* măsoară 80—90°, din care 50° din coloana dorsală și 40 din cea lombară. Se apreciază astfel :

— măsurînd distanța degete-sol : pacientul în ortostatism, cu picioarele apropiate ;

— măsurînd distanța degetul III — haluce : pacientul în decubit dorsal, cu genunchii în extensie ;

(În aceste aprecieri contribuția șoldului nu poate fi evitată.)

— măsurînd cu un metru-panglică distanța dintre C_7 și S_1 ;

— cu un goniometru obișnuit : pacientul în ortostatism ; brațul fix al goniometrului este plasat la nivelul crestei iliace, paralel cu podeaua, iar brațul mobil, pe linia medioaxilară (atenție să nu se roteze trunchiul !).

2. *Extensia* este mult mai limitată (20—30°) și aproape imposibil de măsurat clinic. Eventual se poate încerca măsurarea cu goniometrul, prin aceeași metodă ca la flexie (atenție să nu se flecteze genunchii !).

3. *Lateralitatea,* apreciată la 20—35°, poate fi măsurată, cu pacientul în ortostatism, astfel :

— punctul de pe fața laterală a membrului inferior pe care îl atinge vîrful degetelui III (în mișcare, palma alunecă de-a lungul coapsei) ;

— cu goniometrul : brațul fix, vertical, pe linia spinelor, orientat între S_1 și C_7 ; brațul mobil urmează linia S_1—C_7, după înclinare ;

— ca *variantă* goniometrică : brațul fix plasat orizontal pe linia bicretă (sau spinele iliace superioare) ; brațul mobil urmează linia S_1—C_7, care se înclină.

4. *Rotația* măsoară 30—45° pe fiecare parte și se apreciază prin unghiul format între linia umerilor (care se mișcă) și linia bicretă a pelvisului.

Considerînd rahisul în ansamblu, mișcările maxime pe care le poate realiza sînt :

— flexie	110—135°
— extensie	50— 75°
— lateralitate	60— 80°
— rotație	75—105°

Poziția de funcțiune a coloanei corespunde poziției zero, cu coloana făcînd curburile fiziologice — cervicală (36°), dorsală (35°), lombară (50°)—, calculate radiologic pe baza înclinării platourilor vertebrale.

2.1.12. Testarea articulației temporomandibulare

Articulația temporomandibulară este formată de condilii maxilarului inferior și cavitățile glenoide și condilii osului temporal. Are trei grade de libertate, mandibula executînd mișcări de coborîre și ridicare, de proiecție înainte și înapoi și de lateralitate sau diducție.

În general, nu se fac referiri la testarea acestor mișcări, cu excepția celei de coborîre a mandibulei, care face posibilă deschiderea gurii și se măsoară prin distanța dintre arcadele dentare.

2.2. Bilanțul muscular

Alături de bilanțul articular, cel muscular face parte din principala „semiologie“ a specialității de medicină fizică și recuperare medicală. Bilanțul muscular (*testing* muscular) reprezintă un sistem de tehnici de examen *manual* pentru evaluarea forței fiecărui mușchi sau a unor grupuri musculare. De reținut că orice evaluare a stării mușchiului cu ajutorul unor aparate mecanice, electrice, electronice nu mai intră în cadrul acestui bilanț clinic muscular.

Utilizat inițial în cazurile neurologice (în special la bolnavii cu poliomielită), în prezent *testing-ul* muscular face parte din examinarea curentă

și a pacienților posttraumatici și reumatici, ca și a unor bolnavi care au suferit intervenții ortopedochirurgicale. Nu poate fi utilizat însă la bolnavii neurologici cu leziuni cerebrale centrale, generatoare de spasticități importante.

Scopul acestui bilanț este multiplu :

— ajută la elaborarea atît a diagnosticului complet funcțional, cît și la precizarea nivelului lezional (măduvă, plex, trunchi nervos) al bolii neurologice ;

— stă la baza alcătuirii programului de recuperare și stabilește, secvențial, rezultatele obținute prin aplicarea acestui program ;

— determină tipul unor intervenții chirurgicale de transpoziții tendomusculare ;

— conturează deseori prognosticul funcțional al pacientului.

Pentru executarea unui bilanț muscular corect, sînt necesare cîteva condiții :

- un testator bine antrenat în aceste manevre și perfect cunoscător al anatomiei funcționale a sistemului muscular ;
- o colaborare totală din partea pacientului, căci bilanțul muscular, spre deosebire de cel articular, este prin definiție un proces activ ;
- va fi precedat întotdeauna de bilanțul articular, căci starea articulației (redoare, durere) poate influența precizia bilanțului muscular ;
- să nu obosească bolnavul — eventual se face în ședințe succesive ;
- să fie executat în condiții de confort : cameră caldă, liniște, pe o masă specială de testare, prin poziționări corecte ale pacientului etc. ;
- retestările să fie făcute de același testator, ceea ce reduce mult din gradul de subiectivism pe care-l implică orice bilanț muscular (din partea pacientului, din partea testatorului) ;
- înregistrarea rezultatului *testing*-ului muscular să fie exprimată într-un sistem de cotare internațional, adoptat într-o țară sau alta (la noi în țară sistemul cotat de la 5 la 0).

Problema găsirii unui sistem coerent de notație a forței musculare a fost rezolvată în decursul acestui secol în diferite feluri de diverși medici — cercetători sau kinetoterapeuți. Treptat s-a ajuns la un punct de vedere comun, chiar dacă exprimarea cotărilor diferă de la un autor la altul. La baza tuturor acestor cotări stă ideea lui Robert Lovett, profesor de ortopedie la Harvard, care, în 1912, introduce, primul, „testul gravitației“, care a reprezentat în fond baza *testing*-ului muscular, pe care mai apoi, tot el, l-a completat cu „testul rezistenței“.

În tabelul 2-II reproducem cîteva din cele mai cunoscute metode de cotare a *testing*-ului muscular manual. O comparație între aceste metode arată, desigur, că la baza lor stau aceleași principii de apreciere, care au însă o exprimare și notare diferite.

În țara noastră s-a generalizat ultima metodă, din 1940, a Fundației Naționale pentru Paralizie Infantilă, metodă revizuită în 1946.

La acest gen de cotare se obișnuiește, în serviciile noastre de fizioterapie și recuperare medicală, pentru o mai fină departajare a forței musculare, să se adauge la cifra gradului acestei forțe semnele (+) sau (—).

Tabel comparativ între diverse metode de cotare pentru „testul muscular manual" (după L. Daniels și C. Worthingham)

Metoda Lovett (1917)	Metoda Lowman (1922)—cotare în cifre	Metoda Kendall (1936)—cotare în procente	Metoda Brunnstrom-Dennen (1940)	Metoda Fundației Naționale pentru Paralizie Infantilă (1946)
1	2	3	4	5
Normală	9 (Normală) 8 : mișcare contra rezistenței (nu complet normală)	100 % (Normală) : execută de mai multe ori și fără semne de oboseală mișcarea completă contra gravitației, plus o rezistență maximală	[N] (Normală) : mișcare normală, ținînd cont de vîrstă, sex și dezvoltarea generală musculară a individului [N-] : amplitudine completă, cu forță aproape normală [B+] : ca la [B], dar cu rezistență mai mare	100 % 5 ; N (Normală) : amplitudine completă contra gravitației și rezistenței maximale
Bună : mușchiul poate învinge gravitația și o slabă rezistență	7 (Bună+) : forță contra unei rezistențe crescute, care realizează începutul mișcării	80 % (Bună) : execută de mai multe ori și fără oboseală mișcarea completă contra gravitației și împotriva unei rezistențe medii, dar obosește repede sau nu poate atinge amplitudinea completă dacă i se opune o rezistență maximală	[B] (Bună) : execută mișcarea contra gravitației și a unei rezistențe medii ; poate executa de cel puțin 10 ori mișcarea fără oboseală [B—] : mișcare contra gravitației și a unei rezistențe slabe ; amplitudine aproape totală ; execută cel puțin 5 mișcări	75 % 4 ; B (Bună): amplitudine completă a mișcării contra gravitației, plus o rezistență parțială
Acceptabilă : mușchiul poate învinge gravitația și poate îndeplini o parte din mișcarea normală	6 (Bună) : control bun contra gravitației și frecării 5 (Bună) : mișcare de început contra gravitației și frecării	50 % (Acceptabilă) : execută complet mișcarea contra gravitației, dar după 3—6 mișcări apare oboseala	[P+] (Acceptabilă +) : mișcare peste 50 % din amplitudine contra gravitației, de cel puțin 10 ori fără oboseală [P] (Acceptabilă) : 50 % din amplitudine contra gravitației, cel puțin de 5 ori [P—] (Acceptabilă) : amplitudine limitată contra gravitației, cu apariția rapidă a oboselii	50 % 3 ; A (Acceptabilă) : amplitudine completă a mișcării contra gravitației

1	2	3	4	5
Mediocră : mușchiul execută o slabă mișcare, dar nu poate învinge gravitația	4 (Acceptabilă +) : început de mișcare, dar nu contra gravitației și frecării	30 % : stadiu intermediar, mișcarea avînd o amplitudine mai mare de 20 % (Mediocră): mișcare cu amplitudine limitată, fără acțiunea gravitației	[M+] (Mediocră +) : amplitudine de 50 % sau mai mult de o mișcare executată fără gravitație, dar cu o slabă rezistență (cel puțin 5 mișcări) [M] (Mediocră) : amplitudine de 50 % fără gravitație, cu frecare redusă (cel puțin 5 mișcări) [M—] (Mediocră —) : amplitudine foarte limitată, fără gravitație și cu frecarea mult redusă	25 % 2 ; M (Mediocră) : amplitudine completă a mișcării, fără gravitație
Schițată : nu se poate executa vreo mișcare, dar se simte contracția mușchiului	3 (Acceptabilă): se realizează o schiță de mișcare din articulație 2 (Acceptabilă —) : se simte mușchiul, dar nu apare mișcarea din articulație 1 (Slabă) : apare o slabă contracție	5 % (Schițată) : se simte contracția, dar segmentul nu este mișcat	[S] (Schițată) : se palpează o ușoară tensiune musculară	10 % 1 ; S (Schițată) : contracție musculară minimă , fără vreo mișcare articulară
Paralizie totală	0 (Inactivă) : fără vreo mișcare apreciabilă	0 : nu se simte nici o contracție musculară	[0] (Zero) : nu se decelează nici un fel de contracție în mușchi	0 % 0 ; Z (zero) : fără contracție
				S sau SS (spasm sau spasm important) ; C sau CC (contractură sau contractură importantă)

Astfel, forța 3+ este evident mai mare decît forța 3, dar mai mică decît —4, care, la rîndul ei, este mai mică decît forța 4. Adăugarea notațiilor cu (+) și (—) a fost de fapt introdusă, în 1961, de către cercetătorii americani Smith, Iddings, Spencer și Harrington pentru o mai bună diferențiere în scopul cercetării.

Bilanțul muscular, deși are o mare valoare clinică, rămîne un examen care poate preta la interpretări greșite, datorită mai multor cauze :

— substituțiilor musculare, cînd mișcarea este realizată nu de mușchiul principal testat, ci de cei secundari, așa cum se întîmplă în special în distrofiile musculare ; de obicei, substituțiile se pot evita printr-o foarte corectă poziționare ;

— valorii variabile a forței după sex și vîrstă, ca și în funcție de antrenament (unilateral) sau starea de oboseală ; în aceste situații aprecierea gradelor de forță 4 și 5 poate crea confuzii ;

— testării forței pe porțiuni diferite ale amplitudinii complete de mișcare articulară — există valori de forță diferite ale mușchiului în funcție de lungimea lui ; trebuie respectată deci la retestări zona arcului de mișcare testat ;

— incapacității stabilizatorilor unui segment de a fixa acel segment pentru a testa forța mușchilor mobilizatori (spre exemplu, deltoidul nu poate fi testat dacă omoplatul nu este stabilizat ca urmare a paraliziei sau traumatismelor fixatorilor scapulei) ;

— musculaturii poliarticulare, care, trecînd peste mai multe articulații, poate masca mișcarea proprie unei articulații (de exemplu, flexorii lungi ai degetelor acoperă flexia propriu-zisă a pumnului).

2.2.1. Cotarea bilanțului muscular

După cum am precizat, la noi în țară se utilizează scara cu 6 trepte (5—0) pentru testarea forței musculare.

Forța 5 (normală) : mușchiul poate executa mișcarea pe toată amplitudinea contra unei forțe exterioare (rezistență opusă de testator), egală cu valoarea forței normale. Această „normalitate“ este apreciată prin comparație cu segmentul opus, sănătos, sau, dacă și acesta este afectat, pe baza experienței testatorului, care va ține seama de vîrstă, sex, masa musculară, gradul de antrenare fizică a pacientului etc. De obicei testatorul nu opune rezistență pe toată amplitudinea de mișcare, ci la punctul cursei maxime, unde îi va comanda pacientului : „Ține !“, încercînd să-i remobilizeze segmentul spre poziția de zero anatomic. Forța aplicată de testator trebuie să fie progresivă, pentru ca pacientul să aibă timp să-și contracteze la maximum musculatura. Apariția unei dureri face inutilă testarea.

Forța 4 (bună) : reprezintă capacitatea mușchiului de a deplasa antigravitațional, complet, segmentul contra unei rezistențe medii. Se procedează la fel ca în cazul testării forței 5, dar cu aplicarea unei rezistențe mai mici din partea testatorului.

Forța 3 (acceptabilă) : este forța unui mușchi de a mobiliza complet segmentul contra gravitației (fără altă contrarezistență). Pe acest concept

al luptei mușchiului contra gravitației se clădește de fapt întreg sistemul de apreciere a forței musculare, deoarece se bazează pe relația dintre forța de presiune a gravitației și greutatea segmentului respectiv.

Între valoarea acestei forțe și cea a forței 5 există o diferență mult mai mare decît între valoarea ei și cea a forței 1, deși și într-un caz, și într-altul există o diferență de forță. În același timp există o mare variație între raporturile forță 3/forță 5 pentru diferiți mușchi. Iată cîteva exemple de astfel de raporturi : pentru flexorii capului, 9/28 (32%) ; pentru flexorii antebrațului, 5/75 (6,3%) ; pentru cvadricepși, 8/80 (10%) ; pentru abductorii coapsei, 12/50 (24%).

Valoarea forței 3 reprezintă un adevărat prag funcțional muscular, care ar indica minima capacitate funcțională pentru o muncă minimă ce ar cere mobilizarea, în toate direcțiile, a segmentelor. Aceasta este reală pentru membrele superioare, dar nu și pentru cele inferioare, care suportă și greutatea corpului. În special pentru mers, abductorii coapsei, flexorii genunchiului și cei plantari și dorsali ai piciorului au nevoie de o forță superioară forței 3.

Forța 2 (mediocră): permite mușchiului să mobilizeze segmentul, dar cu eliminarea gravitației. Testarea manuală a forței 2 cere testatorului să știe precis cum trebuie poziționați pacientul și segmentul respectiv pentru a pune în evidență forța „mediocră". În general se utilizează planuri de alunecare (plăci de plastic, melacart, lemn talcat etc.), pe care segmentul respectiv alunecă ușor, mobilizat de forța 2.

În practica clinică există unele situații de graniță între gradele de forță 3 și 2. Astfel, o mișcare contra gravitației, dar incompletă față de amplitudinea maximă, va fi notată cu —3 (dacă totuși depășește jumătatea acestei amplitudini maxime) sau cu 2+ (dacă nu atinge jumătatea amplitudinii maxime). De asemenea, dacă mișcarea nu este completă, eliminînd gravitația, se va nota cu —2.

Forța 1 (schițată): reprezintă sesizarea contracției mușchiului prin palparea lui sau a tendonului sau observarea unei ușoare tremurături a acestuia. Oricum, forța 1 a unui mușchi este incapabilă să mobilizeze segmentul. Evident, nu poate fi sesizată decît contracția mușchilor superficiali, care pot fi palpați.

Forța 0 (zero): mușchiul nu realizează nici un fel de contracție. Pentru mușchii profunzi nu se poate face diferențierea între forțele 1 și 0.

Aplicarea *testing*-ului muscular pe această scară este posibilă doar pentru unii mușchi, în special pentru mușchii principali ai membrelor și trunchiului. De asemenea trebuie amintit că, executînd un bilanț pentru un anumit mușchi, obținem de fapt rezultatul activității unui grup de mușchi, din care este testat cel principal.

Rezultatul bilanțului muscular se notează în fișe speciale, care cuprind toți mușchii de testat pentru partea dreaptă și cea stîngă, pe diferite segmente ale corpului, oferind totodată și posibilitatea notării rezultatelor succesive ale retestărilor. În tabelul 2-III reproducem doar parțial, pentru exemplificare, o astfel de fișă.

Alte tipuri de fișe inserează toți mușchii, fără a le menționa acțiunea.

TABELUL 2-II I

Fişă de bilanţ muscular

Nume . . . . virstă . . . . . adresă . . . .
Diagnostic . . . .

Dr.			1. III	5.II	Muşchii testaţi	5. II	1. III			Stg.
Gît					Flexori-Sternocleidomastoidian					Gît
					Extensori					
					. . . .					
Omoplat					Abductor-Marele dinţat					Omoplat
					Ridicător-Trapezul superior					
					Coboritor-Trapezul inferior					
					Adductori ↗ Trapezul mijlociu ↘ Romboizii					
Cot					Flexori ↗ Bicepsul brahial ↘ Lungul supinator					Cot
					Extensor-Triceps					
Antebraţ					Grupul supinatori Grupul pronatori					Antebraţ
					. . . .					
Şold					Flexori-Iliopsoas Extensori-Marele fesier Abductori-Fesierul mijlociu Grupul adductori Grupul rotatori interni Grupul rotatori externi					Şold
					. . . . . . Etc.					

2.2.2. Poziţiile de testare musculară

TABELUL 2-IV

Din decubit dorsal

Regiunea	Muşchii (mişcarea)	Forţa	Observaţii
Gît	Flexie (sternocleidomastoidianul) Trapez (fasciculul superior)	1, 2, 3, 4, 5 1, 2	Pentru înclinare homolaterală
Trunchi	Flexie (drepţii abdominali) Rotaţie (oblicii abdominali) Ridicătorii bazinului (pătratul lombelor)	1, 2, 3, 4, 5 1, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4, 5	Fără forţa 3 alternată
Omoplat	Abductori şi rotatori în sus (marele dinţat)	3, 4, 5	
Braţ	Flexie la 90° (deltoizii anterior şi mediu şi coracobrahialul) Abducţie la 90° (deltoidul şi supraspinosul) Adducţie orizontală (marele pectoral)	1 1, 2 3, 4, 5	Mişcare de la 0 la 90°
Cot	Flexie (bicepsul brahial, brahialul anterior, lungul supinator) Extensie (tricepsul)	1, 2 1, 2, 3, 4, 5	
Şold	Flexie (iliopsoasul) Abducţie (fesierul mijlociu) Adducţie (3 adductori, pectineul, dreptul intern) Rotaţie externă (2 obturatori, pătratul crural, 2 gemeni, piramidalul, marele fesier) Rotaţie internă (micul fesier, tensorul *fasciei lata*)	1 1, 2 1, 2 1, 2 1, 2	
Genunchi	Extensori (cvadricepsul)	1	
Gleznă şi picior	Flexie plantară (tricepsul sural) Flexie dorsală şi inversie (gambierul anterior) Inversie (gambierul posterior) Eversie (peronierii)	4, 5 1 1, 2 1, 2	
Degete şi haluce	Toate mişcările	1, 2, 3, 4, 5	

TABELUL 2-V

Din decubit ventral

Regiunea	Mușchii (mișcarea)	Forța	Observații
Gît	Extensie (trapezul superior, marele complex : spleniusul capului și gîtului, spinoșii cefalici și cervicali ; micul complex : transversul gîtului, spinalul capului și gîtului)	1, 2, 3, 4, 5	Testare globală (nu poate fi diferențiată)
Trunchi	Extensie (masa comună : iliocostalul dorsal, lungul dorsal, supraspinoșii, sacrolombarii)	1, 2, 3, 4, 5	Testare g obală
Omoplat	Adducție cu rotație în jos (romboizii) Adducție (trapezul mijlociu, romboizii) Ridicători (trapezul superior, angularul) Coborîtori (trapezul inferior)	3, 4, 5 3, 4, 5 1, 2 1, 2, 3, 4, 5	
Braț	Extensie (marele dorsal, marele rotund, deltoidul posterior) Abducție orizontală (deltoidul) Rotație externă (subspinosul, micul rotund) Rotație internă (subscapularul, marele pectoral, marele dorsal, marele rotund)	1, 3, 4, 5 3, 4, 5 1, 2, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4, 5	
Antebraț	Pronație și supinație	2	Este o poziție suplimentară
Șold	Extensie (marele fesier, ischiogambierii)	1, 3, 4, 5	Flectarea genunchiului izolează marele fesier
Genunchi	Flexie (ischiogambierii)	1, 3, 4, 5	

TABELUL 2-VI

Din decubit lateral

Regiunea	Mușchii (mișcarea)	Forța	Observații
Braț	Flexie la 90° Extensie	2 2	Vezi pozițiile decubit dorsal și șezînd Vezi poziția decubit ventral
Șold	Flexie Extensie Abducție Adducție	2 2 3, 4, 5 3, 4, 5	Vezi pozițiile decubit dorsal și șezînd Vezi poziția decubit ventral Vezi poziția decubit dorsal (abducție și adducție)
Genunchi	Flexie Extensie	2 2	Vezi poziția decubit ventral Vezi pozițiile decubit dorsal și șezînd
Gleznă și picior	Flexie plantară Inversie Eversie	1, 2 3, 4, 5 3, 4, 5	

TABELUL 2-VII

Din şezînd

Regiunea	Muşchii (mişcarea)	Forţa	Observaţii
Trunchi	Rotaţie (marele şi micul oblic)	2	Vezi poziţia decubit dorsal
Omoplat	Abducţie cu rotaţie în sus	1, 2	Vezi poziţia decubit dorsal
	Adducţie cu rotaţie în jos	1, 2	Vezi poziţia decubit ventral
	Adducţie	1, 2	
	Ridicare	3, 4, 5	
Braţ	Flexie la 90°	3, 4, 5	Vezi poziţiile decubit dorsal şi lateral
	Abducţie la 90°	3, 4, 5	Vezi poziţia decubit dorsal
	Abducţie orizontală	1, 2	Vezi poziţia decubit ventral
	Adducţie orizontală	1, 2	Vezi poziţia decubit dorsal
Cot	Flexie	3, 4, 5	Vezi poziţia decubit dorsal
Pumn, degete	Toate mişcările	1, 2, 3, 4, 5	Numărul mare de muşchi nu poate fi trecut aici
Şold	Flexie	3, 4, 5	Vezi poziţiile decubit dorsal şi lateral
	Rotaţie externă	3, 4, 5	Vezi poziţia decubit dorsal
	Rotaţie internă	3, 4, 5	
Genunchi	Extensie	3, 4, 5	Vezi poziţiile decubit dorsal şi lateral
Gleznă şi picior	Flexie dorsală şi inversie	2, 3, 4, 5	
	Eversie	3	Vezi poziţiile decubit dorsal şi latera

TABELUL 2-VIII

Din ortostatism

Regiunea	Muşchii (mişcare)	Forţa	Observaţii
Trunchi	Ridicarea bazinului	3 alternată	
Gleznă	Flexie plantară	3, 4, 5	

Din „patru labe" — Se testează muşchiul transvers abdominal, apreciind forţa 3.

2.2.3. Principalii muşchi de testat

Înainte de a prezenta bilanțul muscular manual propriu-zis, vom tabela principalii mușchi care vor face obiectul *testing*-ului, simplificînd astfel prezentarea bilanțului (tabelul 2-IX). Cum despre acțiunea mușchilor va mai fi vorba în partea a treia a monografiei, aici se va marca doar principala și în același timp „clasica" acțiune cunoscută a mușchilor.

În tabelul 2-IX a fost trecută „acțiunea clasică" a mușchilor. Studii moderne de electromiografie, și în special cele ale lui J. V. Basmajian, au adus o serie de noi interpretări ale acțiunii individuale și cuplate a mușchilor. Unele dintre acestea sînt în contradicție cu conceptul de „acțiune clasică" a mușchilor.

Pentru a nu se crea confuzii, aceste noi interpretări nu au fost trecute în tabelul de mai sus, dar ele vor fi prezentate în capitolele care tratează kinetoterapia fiecărui segment al corpului.

2.2.4. Tehnica bilanțului muscular manual

În sistemul de apreciere pe cele 6 trepte (5—0) a forței musculare s-a putut constata că 3 trepte se realizează antigravitațional și 3 cu eliminarea gravitației, după cum urmează :

5 — normală (N) 4 — bună (B) 3 — acceptabilă (A)	antigravitațional (poziția AG)
2 — mediocră (M) 1 — schițată (S) 0 — zero (Z)	fără gravitație (poziția FG)

Rezultă că pacientul care urmează să fie supus testării va trebui *poziționat* în așa fel, încît mișcarea de testat să fie antigravitațională pentru forțele N, B, A și să se execute fără intervenția gravitației pentru forțele M, S, Z. Vor exista deci două poziționări, pe care, pentru simplificare, le vom denumi poziția FG (fără gravitație) și poziția AG (antigravitație).

Mișcarea segmentului de testat necesită o *stabilizare* a zonei proximale, pentru a permite mobilizarea completă și corectă a segmentelor distale.

Pentru diferențierea forței 5(N) de forța 4(B) și a ambelor de forța 3(A) se aplică o *rezistență* pe zona cea mai distală a segmentului (osului) care se mișcă și pe care se inserează mușchiul testat. Rezistența realizată de mîna testatorului se direcționează în sens invers direcției de mișcare a segmentului și se aplică după ce segmentul a parcurs liber toată amplitudinea de mișcare. La acest nivel rezistența (presiunea realizată de mîna testatorului) încearcă să readucă segmentul la poziția anatomică, de repaus, de plecare. Această manevră este denumită „test de rupere" sau „*break test*".

Teoretic, aplicarea rezistenței la pornirea mișcării sau pe parcursul ei este greșită, această manevră ieșind din tehnica standardizată a bilanțului.

TABELUL 2-IX

Mușchii	Origine	Inserție	Inervare	Acțiune
1	2	3	4	5
1. Sternocleidomastoidianul	• Manubriul sternal — treimea internă a claviculei	• Apofiza mastoidă • Linia curbă occipitală	• N. spinal (răd. C_1, C_2, C_3)	• *Flexor* al gîtului (cînd acționează ambii) • *Rotator* el gîtului (cînd se contractă heterolateral) • *Înclină lateral* gîtul (contracție homolaterală) • *Ridică toracele* (inspirație) cînd ia punct fix pe occiput-mastoidă
2. Grupul extensor al gîtului și capului : — *splenius capitis* — *splenius cervicis* — *longissimus capitis* — *longissimus cervicis* — *semispinalis capitis* — *semispinalis cervicis*	• Vertebrele cervicale și primele dorsale (apofizele transverse articulare și spinoase)	• Occiputul și mastoida • Apofizele vertebrelor cervicale	• Ramurile posterioare ale nervilor cervicali mijlocii și inferiori	• *Extensori* ai gîtului • *Rotatori* (unii) cînd acționează heterolateral
3. Drepții abdominali	• Cartilajele coastelor 5, 6, 7 • Apendicele xifoid	• Marginea superioară a *pubisului* • Simfiza pubiană	• N. intercostali inferiori (VII—XII) din răd. D_7—D_{10} (deasupra ombilicului) și răd. D_{11}—D_{12} (sub ombilic)	• Flexori ai trunchiului • Retroversia bazinului • Expirație
4. Marele oblic	• Fața externă a coastelor 5—12	• Jumătatea anterioară a crestei iliace • *Pubis* și simfiza pubiană	• N. intercostali (VIII—XII) • N. marele și micul abdominogenital (răd. D_7—L_1)	• Flexori ai trunchiului (cînd se contractă ambii) • Rotația heterolaterală
5. Micul oblic	• Cele 2/3 anterioare ale crestei iliace • Ligamentul inghinal	• Cartilajele ultimelor 6 coaste • Linia albă • *Pubis*	• Idem	• Flexori ai trunchiului (cînd acționează ambii) • Rotația homolaterală

TABELUL 2-IX (continuare)

1	2	3	4	5
6. Transversul abdominal	• Apofizele transverse lombare	• Rebordul costal inferior • Cele 3/4 anterioare ale crestei iliace • Treimea externă a arcadei crurale	• Idem	• Creează centura fiziologică a abdomenului • Expirație
7. Grupul extensorilor trunchiului : — *erector spinae* — *iliocostalis thoracis* — *iliocostalis lumborum* — *longissimus thoracis* — transversospinalii : • *semispinalis thoracis* • multifizii • rotatorii • interspinalii • intertransversalii	Mușchii sînt așezați în planuri succesive — cele superficiale cu mușchii lungi, cele profunde cu mușchii cei mai scurți Grupul de mușchi se fixează pe vertebre, coaste, ligamente externe vertebrale, sacru, creasta iliacă ; precizarea pentru fiecare mușchi în parte este dificilă și nu este necesară		• Ramuri posterioare ale nervilor rahidieni	• Extensia trunchiului • Rotația trunchiului (unii) • Lateralitatea toracelui (unii)
8. Pătratul lombelor	• Ligamentul iliolombar • Treimea internă a crestei iliace	• Apofizele transverse ale vertebrelor lombare • Marginea inferioară a ultimelor coaste	• N. rahidieni (răd. D_{12}, L_1, L_2)	• Ridicător al bazinului cînd se contractă homolateral (punct fix pe rahisul lombar) • Lateralitatea rahisului lombar (punct fix pe bazin)
9. Trapezul *a)* Fasciculul superior	• Treimea internă a liniei occipitale • Ligamentul cervical posterior	• Treimea externă a claviculei	• N. spinal (C_1, C_2) și ramuri directe din C_3, C_4	• Ridicător al umărului cu adducție (punct fix occipital) • Lateralitate (cînd acționează homolateral) a capului • Rotator (cînd acționează heterolateral) al capului

b) Fasciculul mijlociu	• Apofizele spinoase ale vertebrelor C_7, D_1, D_3 • Ligamentul cervical posterior	• Acromionul (marginea internă) • Spina omoplatului	• Idem	• Adductor al omoplatului • Flectează brațul • Abducția brațului • Ridicător al umărului
c) Fasciculul inferior	• Apofizele spinoase ale vertebrelor D_4-D_{10} • Ligamentul supraspinos dorsal	• Treimea internă a spinei scapulei	• Idem	• Flectează brațul • Abductor al brațului • Coboară umărul • Adductor al omoplatului • Bascularea axilară a scapulei
10. Marele și micul romboid	• Apofizele spinoase ale vertebrelor C_7-D_4 • Ligamentul cervical posterior	• Marginea internă a scapulei (de la spină la vîrf)	• N. romboizilor (N. mic scapulodorsal) (ram. din C_4, C_5)	• Adductori ai omoplatului • Coboară umărul
11. Marele dințat *(Serratus anterior)*	• Fața externă a primelor 8—9 coaste • Aponevroza m. intercostali	• Fața anterioară a întregii margini spinale a omoplatului	• N. marelui dințat (din C_5, C_6, C_7)	• Rotator în sus și abductor al omoplatului
12. *Levator scapulae* (Angularul scapulei)	• Apofizele transverse ale vertebrelor C_1-C_4	• Unghiul supero-intern scapular (marginea posterioară)	• N. angularului și romboizilor (răd. C_3, C_4)	• Ridicător al omoplatului
13. Deltoidul (fasciculele anterior, mijlociu, posterior)	• Treimea externă a claviculei • Acromionul (vîrf și marginea externă) • Spina scapulei (marginea postero-inferioară)	• „V"-ul deltoidian pe fața supero-externă a humerusului	• N. circumflex (răd. C_5, C_6)	• Abductor al brațului (în special fasciculul mijlociu) • Flexor al brațului (în special fasciculul anterior) • Extensor al brațului (în special fasciculul posterior)
14. Supraspinosul	• Cele 2/3 interne ale fosei supraspinale	• Trohiterul (fața superioară)	• N. suprascapular (răd. C_5)	• Abductor al brațului (pe tot parcursul, nu doar inițial)

TABELUL 2-IX (*continuare*)

1	2	3	4	5
15. *Latissimus dorsi* (Marele dorsal)	• Apofizele spinoase ale vertebrelor D_7-D_{12}, L_1-L_5 și sacrate • Ultimele 4 coaste • Creasta iliacă	• Culisa bicipitală a humerusului	• N. marelui dorsal (răd. C_6, C_7, C_8)	• Extensor al brațului • Abductor al brațului • Rotație internă (discutabil) • Ridicător al bazinului cînd acționează homolateral (punct fix pe braț)
16. *Teres major* (Marele rotund)	• Unghiul inferior scapular (fața posterioară)	• Culisa bicipitală a humerusului	• N. marelui rotund (răd. C_5, C_6)	• Extensor al brațului • Adductor al brațului • Rotație internă } numai în mișcarea cu rezistență
17. Pectoralul mare (fasciculul superior sau clavicular ; fasciculul inferior sau sternal)	• Treimea internă a claviculei • Fața anterioară a sternului • Cartilajul primelor 6–7 coaste	• Culisa bicipitală a humerusului	• N. marelui pectoral și ansa pectoralilor (ram. C_5, C_6, C_7, D_1)	• Adductor al brațului (fasciculul sternal) • Flexor al brațului (fasciculul clavicular) • Rotație internă • Inspirație forțată
18. Subscapularul	• Fosa subscapulară	• Trohinul	• N. subscapular (ram. C_5, C_6)	• Rotație internă • Adductor
19. Coracobrahialul	• Apofiza coracoidă	• Fața antero-internă a humerusului	• N. musculocutan (ram. C_6, C_7)	• Flexor al brațului • Adductor al brațului
20. *Teres minor* (Micul rotund)	• Cele 2/3 superioare ale feței posterioare a marginii axilare scapulare	• Trohiterul (foseta posterioară)	• N. circumflex (ram. C_5)	• Rotația externă a brațului
21. Infraspinosul (Subspinosul)	• Fosa subspinoasă	• Trohiterul (foseta mijlocie)	• N. subscapular (ram. C_5, C_6)	• Rotația externă a brațului
22. Bicepsul brahial	• Coracoida (porțiunea scurtă) • Tuberculul subglenoidian (porțiunea lungă)	• Tuberozitatea bicipitală a radiusului	• N. musculocutan (ram. C_5, C_6)	• Flexor al antebrațului (supinat și semipronat) • Supinator (cu cotul întins, doar în mișcarea cu rezistență)

				• Flexor al brațului (cu cotul întins doar în mișcarea cu rezistență)
23. Brahialul (anterior)	• Jumătatea inferioară a feței anterioare a humerusului	• Fața anterioară a apofizei coronoide	• N. musculocutan (ram. C_5, C_6)	• Flexor al antebrațului (din toate pozițiile, în mișcările cu și fără rezistență)
24. Brahioradialul (Lungul supinator) (Humerostiloradialul)	• Treimea inferioară a humerusului	• Stiloida radială	• N. radial (ram. C_5, C_7)	• Flexor al antebrațului (în semipronație și pronație, în mișcarea cu rezistență) • Pronosupinator doar pînă la poziția de semisupinație și în mișcarea cu rezistență
25. Tricepsul brahial (lunga porțiune, vastul extern și vastul intern)	• Tuberozitatea subglenoidiană a scapulei (pentru lunga porțiune) • Fața posterioară a humerusului (pentru vastul extern și cel intern)	• Olecranul	• N. radial (ram. C_7, C_8)	• Extensor al antebrațului (mai ales vastul intern; celelalte două fascicule mai ales în mișcarea cu rezistență)
26. Scurtul supinator	• Epicondilul • Cubitusul — sub cavitatea sigmoidiană mică	• Radius — fața postero-externă a diafizei	• N. radial (ram. C_6, C_7)	• Supinator al antebrațului
27. *Pronator teres* (Rotundul pronator)	• Fața antero-superioară a epitrohleei • Fața anterioară a apofizei coronoide	• Creasta rugoasă a radiusului • Treimea medie a feței externe	• N. median (ram. C_6, C_7)	• Pronator (mai ales în mișcarea cu rezistență sau viteză)
28. Pătratul pronator	• Pătrimea feței anterioare a cubitusului	• Pătrimea feței anterioare a radiusului	• N. median cu ramura n. interosos anterior (ram. C_8, D_1)	• Pronator (principal)

TABELUL 2-IX (*continuare*)

1	2	3	4	5
29. *Flexor carpi radialis* (Marele palmar)	● Epitrohleea	● Baza metacarpianului III — fața anterioară	● N. median (ram. C_6, C_7)	● Flexor al pumnului ● Lateralitate radială (ușoară)
30. *Flexor carpi ulnaris* (Cubitalul anterior)	● Epitrohleea (Capul humeral) ● Cele 2/3 superioare ale olecranului (Capul cubital)	● Pisiformul ● Osul cu cîrlig și baza metacarpianului V	● N. cubital (ram. C_8, D_1)	● Flexor al pumnului ● Lateralitate cubitală (ușoară)
31. *Extensor carpi ulnaris* (Cubitalul posterior)	● Epicondilul ● Marginea postero-superioară a cubitusului	● Baza metacarpianului V — tuberculul intern	● N. radial (ram. C_6, C_7)	● Extensor al pumnului ● Lateralitate cubitală (ușoară)
32. *Extensor carpi radialis longus* (Primul radial)	● Treimea inferioară a crestei supraepicondiliene humerale	● Fața posterioară a bazei metacarpianului II	● N. radial (ram. C_6, C_7)	● Extensor al pumnului ● Lateralitate radială (ușoară)
33. *Extensor carpi radialis brevis* (Al doilea radial)	● Epicondilul	● Fața posterioară a bazei metacarpianului III	● N. radial (ram. C_6, C_7)	● Idem
34. Interosoșii : ● dorsali (4 mușchi) ● palmari (3 mușchi)	● Marginile adiacente a 2 metacarpiene vecine (dorsalii) ● Fața anterioară a metacarpienelor II, IV, V (palmarii)	● Baza falangelor proximale dg. II, III (marginea radială) și dg. III, IV (marginea cubitală) (dorsalii)	● N. cubital (ram. C_8, D_1)	● Flexori ai falangei I ● Extensori ai falangei II, cînd falanga I se flectează sau este flectată ● Abductori ai degetelor (dorsalii)
		● Baza falangelor proximale dg. II, IV, V (palmarii)		● Adductori ai degetelor (palmarii) ● Translare anterioară

35. Lumbricalii (4 mușchi)	• Pe tendoanele flexorului comun: lumbricalii I și II pe tendoanele indexului și mediusului; III pe medius și inelar; IV pe auricular și inelar	• Pe tendoanele extensorului comun	• N. cubital (C_8) pentru lumbricalii III–IV • N. median (C_6, C_7) pentru lumbricalii I–II	• Flexori ai falangei I (numai cînd falanga II sau III sînt extinse) • Adductori-abductori ai primei falange
36. *Flexorul profund al degetelor* (Flexorul comun profund)	• Cele 2/3 superioare ale feței antero-interne a cubitusului • Membrana interosoasă • Apofiza coronoidă	• Baza ultimelor falange (dg. II-V)	• N. median (pentru dg. II și III) • N. cubital (pentru dg. IV și V)	• Flexor al falangei III • Flexor al falangei II (blocînd IFD) • Flexor al pumnului (în asociere cu flexorul superficial)
37. Flexorul superficial al degetelor (Flexorul comun superficial)	• Epitrohleea (capul humeral) • Apofiza coronoidă cubitală (capul cubital) • Radius–linia oblică	• Fața latero-mijlocie a falangelor II	• N. median (ram. C_7, C_8, D_1)	• Flexorul falangei II • Flexorul falangei I • Flexorul pumnului
38. Extensorul comun al degetelor	• Epicondilul	• Baza falangelor II și III • Ligamentele laterale ale MCF	• N. radial (ram. C_6, C_7, C_8)	• Extensor al falangei I • Extensor al IF (cînd MCF și P sînt flectate)
39. Extensorul lung al policelui	• Treimea medie a feței postero-externe a cubitusului • Membrana interosoasă	• Baza falangei distale a policelui	• N. radial (C_6, C_7, C_8)	• Extensor al întregii raze I (falange, metacarpiene)
40. Extensorul scurt al policelui	• Fața posterioară a radiusului și cubitusului • Membrana interosoasă	• Fața dorsală a primei falange a policelui	• N. radial (ram. C_6, C_7, C_8)	• Extensor al falangei I și al metacarpianului I

TABELUL 2-IX (continuare)

1	2	3	4	5
41. Flexorul lung al policelui	• Fața anterioară a radiusului • Membrana interosoasă	• Fața palmară a bazei falangei II a policelui	• N. median (ram. C_8, D_1)	• Flexor al falangelor I și II
42. Flexorul scurt al policelui (fasciculul extern superficial) (fasciculul intern profund)	• Ligamentul inelar anterior al carpului • Tuberculul trapezului (fasciculul extern) • Primul metacarpian • Osul trapezoid și osul mare (fasciculul intern)	• Baza falangei I, pe fețele laterale	• N. median (pentru fasciculul extern) • N. cubital (pentru fasciculul intern)	• Flexor al falangei I și al metacarpianului I • Adductor al policelui • Opoziția policelui
43. Abductorul lung al policelui	• Fața postero-externă a cubitusului • Fața posterioară a radiusului • Membrana interosoasă	• Baza metacarpianului I — marginea radială	• N. radial (ram. C_6, C_7)	• Abductor al metacarpianului I • Flexor al metacarpianului I
44. Abductorul scurt al policelui	• Tuberculul scafoid • Ligamentul inelar anterior al carpului	• Baza falangei I a policelui — fața externă • Expansiunea extensorilor policelui	• N. median (C_6, C_7)	• Abductor al metacarpianului I • Flexor al metacarpianului I • Extensor al falangei distale a policelui
45. Adductorul policelui (fasciculul transvers) (fasciculul oblic)	• Fața palmară a metacarpianului III (fasciculul transvers) • Osul trapezoid • Ligamentul interosos al carpului (fasciculul oblic)	• Baza falangei I a policelui — fața palmară	• N. cubital (ram. C_8, D_1)	• Adductor al policelui • Flexor al policelui

46. Opozantul policelui	• Tuberculul scafoid • Ligamentul inelar anterior	• Primul metacarpian — marginea radială	• N. median (ram. C_6, C_7)	• Opoziția policelui = adducție și flexie + adducție și rotația primului metacarpian
47. Abductorul degetului mic	• Pisiformul • Tendonul cubitusului anterior	• Baza falangei I a dg. V — fața cubitală • Expansiunea extensorului propriu al dg. V	• N. cubital (ram. C_8)	• Abductor al dg. V • Flexor al dg. V
48. Flexorul scurt al degetului mic	• Osul cu cîrlig • Expansiunea flexorilor comuni	• Pe tendonul abductorului dg. V	• N. cubital (ram. C_8)	• Flexor al dg. V • Abductor al dg. V
49. Opozantul degetului mic	• Osul cu cîrlig • Expansiunea flexorilor comuni	• Metacarpianul V pe fața cubitală	• N. cubital (ram. C_8)	• Opoziția degetului V
50. Marele psoas	• Apofizele transverse ale vertebrelor lombare • Fața laterală a corpurilor vertebrale $D_{12}—L_5$	• Trohanterul mic	• N. crural (ram. L_2, L_3) sau direct din plexul lombar	• Flexor al coapsei • Extensor al coloanei lombare
51. Iliacul	• Fosa iliacă internă • Marginea internă a crestei iliace • Baza sacrului	• Tendonul psoas • Femurul, deasupra micului trohanter	• N. crural (ram. L_2, L_3)	• Flexor al coapsei (fără primele 30°) • Flexor al bazinului • Rotația lateral a coapsei
52 *Gluteus maximus* (Marele fesier)	• Fosa iliacă externă • Creasta iliacă posterioară • Fața postero-inferioară a sacrului și coccisului	• Femurul — marginea externă a liniei aspre	• N. fesier inferior (Micul sciatic) (ram. L_5, S_1, S_2)	• Extensor al coapsei • Rotație externă • Abductor (contra unei rezistențe cînd coapsa e la 90°) • Adductor (contra unei rezistențe cînd coapsa e în adducție)

1	2	3	4	5
53. *Gluteus medius* (Fesierul mijlociu)	• Fosa iliacă externă • Creasta iliacă (cele 3/4 anterioare)	• Marele trohanter — fața externă	• N. fesier superior (ram. L_4, L_5)	• Abductor al coapsei • Rotație internă • Înclină bazinul homolateral • Flectează coapsa (din ortostatism la începutul mișcării)
54. *Gluteus minimus* (Fesierul mic)	• Fosa iliacă externă	• Marele trohanter — fața anterioară	• N. fesier superior (ram. L_4, L_5, S_1)	• Rotația internă a coapsei • Abductor al coapsei
55. Tensorul *fasciei lata*	• Creasta iliacă externă • Spina iliacă anterosuperioară	• Prin intermediul unei bandelete pe tuberculul extern tibial (Gerdy)	• N. fesier superior (ram. L_4, L_5, S_1)	• Rotația internă a coapsei • Abductor al coapsei • Flexor al coapsei
56. Pelvitrohanterienii : *a)* piriformul (piramidalul) *b)* obturatorul intern *c)* obturatorul extern *d)* gemenul superior *e)* gemenul inferior *f)* pătratul crural	• Sacrul — fața anterioară (*a*) • În jurul găurii ischiopubiene (*b, c, d, e, f*)	• Marele trohanter și extremitatea superioară a femurului	• N. obturator (ram. L_3, L_4) (*c*) • Colaterale din plexul sacrat	• Rotația externă a coapsei
57. Cvadricepsul crural : *a) rectus femoris* (dreptul anterior) *b) vastus lateralis* (vastul extern) *c) vastus medialis* (vastul intern) *d) vastus intermedius* (cruralul)	*a)* Spina iliacă anterosuperioară (tendon direct) • Șanțul intercotiloidian (tendon reflectat) *b)* Marele trohanter : • Linia intertrohanteriană • Linia aspră femurală *c)* Linia intertrohanteriană • Linia aspră femurală *d)* Cele 2/3 superioare ale femurului	• Tendonul cvadricipital (rotulian), ligamentul rotulian și tuberozitatea anterioară tibială	• N. crural (ram. L_2, L_3, L_4)	• Flexor al coapsei • Extensor al gambei • Rotație externă • Abductor al coapsei } (*a*) • Extensor al gambei (*b, c, d*)

58. *Sartorius* (Croitorul)	• Spina iliacă antero-superioară	• Fața internă a tibiei (tendonul „laba de gîscă", cu *gracilis* și semitendinos)	• N. crural (ram. L_1, L_2, L_3)	• Flexor al coapsei • Rotația externă a coapsei • Flexor al gambei • Rotația internă a gambei (cînd genunchiul e flectat)
59. Adductorii coapsei : — *magnus* (mare) (al III-lea) — *longus* (mijlociu) (primul) — *brevis* (mic) (al II-lea)	• Pubis	• Femur — linia aspră	• N. obturator (ram. L_2, L_3, L_4)	• Adducția coapsei • Rotația externă a coapsei • Flexia coapsei (0—40°) (*longus* și *brevis*)
60. *Gracilis* (Dreptul intern)	• Pubis	• Fața internă a tibiei (tendonul „laba de gîscă")	• N. obturator (ram. L_3, L_4)	• Adductor al coapsei • Flexor al coapsei (pînă la 40°) • Rotația internă a gambei (cînd genunchiul e flectat)
61. Semimembranosul	• Ischion	• Tuberozitatea internă a tibiei	• N. sciatic (ram. L_4, L_5, S_1, S_2, S_3)	• Flexor al gambei • Rotația internă a gambei • Extensor al coapsei
62. Semitendinosul	• Ischion	• Fața internă a tibiei (cu tendonul „laba de gîscă")	• N. sciatic (ram. L_4, L_5, S_1, S_2, S_3)	• Flexor al gambei • Rotația internă a gambei • Extensor al coapsei
63. Bicepsul femural (Cruralul)	• Ischion (lunga porțiune) • Linia aspră femurală (scurta porțiune)	• Capul peroneului • Tuberozitatea externă a tibiei	• N. sciatic (ram. L_5, S_1, S_2, S_3)	• Flexor al gambei • Rotația externă a gambei (cînd genunchiul e flectat) • Extensor al coapsei
64. Popliteul	• Epicondilul lateral femural	• Treimea superioară a feței posterioare a tibiei	• N. sciatic popliteu intern (ram. S_1, S_2)	• Rotația internă a gambei • Flexor al gambei (pe primele 20°) • Extensor al gambei (90—130°)
65. Gambierul (tibialul) anterior	• Condilul extern și cele 2/3 superioare ale feței antero-externe a tibiei • Membrana interosoasă	• Fața infero-internă a cuneiformului I • Baza metatarsului I	• N. sciatic popliteu extern • N. tibial anterior (ram. L_4, L_5, S_1)	• Flexor dorsal al piciorului • Inversia piciorului (cînd piciorul este în flexie)

1	2	3	4	5
66. Extensorul comun al degetelor	• Cele 2/3 superioare interne ale peroneului • Tuberozitatea externă a tibiei	• Fața dorsală a falangelor II și III ale dg. II-V	• N. tibial anterior (ram. L_4, L_5, S_1)	• Extensia degetelor • Flexia dorsală a piciorului • Eversia
67. Extensorul propriu al halucelui	• Treimea medie a feței anterioare a peroneului	• Baza ultimei falange a halucelui	• N. tibial anterior (ram. L_4, L_5, S_1)	• Extensia (flexia dorsală) a halucelui • Flexia dorsală a piciorului
68. Tibialul (Gambierul posterior)	• Cele 2/3 supero-interne ale peroneului • Fața postero-externă a tibiei • Membrana interosoasă	• Tuberculul scafoid • Cuneiforme • Cuboid • Metatarsienele II, III, IV	• N. tibial posterior (ram. L_5, S_1)	• Inversia piciorului • Flexor plantar
69. Tricepsul sural : a) gemen extern } gastro- b) gemen intern } cnemian c) solear	• Fața posterioară a condilului extern femural (a) • Fața postero-superioară a condilului intern femural (b) • Treimea postero-superioară a peroneului } (c) • Linia oblică și marginea internă a tibiei } (c)	• Tendonul ahilian	• N. sciatic popliteu (ram. S_1, S_2)	• Flexor plantar • Flexor al genunchiului (cu membrul pelvian neîncărcat) (gemen)
70. Peronierii laterali : a) lungul peronier b) scurtul peronier	• Peroneul (cap și treimea superioară) • Tuberozitatea externă a tibiei	• Baza metatarsului I — fața externă (lungul peronier) • Tuberculul metatarsului V — fața externă (scurtul peronier)	• N. musculocutan (ram. L_4, L_5, S_1)	• Eversia piciorului • Flexor plantar

71. Lungul flexor comun al degetelor	• Fața posterioară a tibiei	• Baza ultimelor falange ale dg. II-V	• N. tibial posterior (ram. L_5, S_1, S_2)	• Flexor plantar și al dg. II–V • Flexor plantar
72. Flexorul scurt plantar	• Calcaneu — tuberozitatea internă	• Marginile falangelor II de la dg. II-V	• N. plantar intern (ram. L_4, L_5)	• Flexor al falangei II de la dg. II–V • Flexor al primei falange
73. Lungul flexor propriu al halucelui	• Cele 2/3 infero-posterioare ale peroneului • Membrana interosoasă	• Baza ultimei falange a halucelui	• N. tibial posterior (ram. L_5, S_1, S_2)	• Flexor al ultimei falange a halucelui • Flexor plantar
74. Pediosul	• Fața infero-externă a calcaneului	• Pe tendoanele dg. II, III, IV ale extensorului comun	• N. tibial anterior (ram. L_5, S_1)	• Extensia primelor falange ale dg. II–V
75. Lumbricalii : *a)* primul lumbrical *b)* al II-lea, al III-lea și al IV-lea lumbrical	• Pe tendoanele lungului flexor comun	• Pe tendoanele extensorului comun și fața dorsală a primelor falange	*a)* N. plantar intern (ram. L_4, L_5) *b)* N. plantar extern (ram. S_1, S_2)	• Flexia primelor falange

În timpul mișcării este posibil să apară *substituții* musculare, care parazitează corectitudinea *testing*-ului.

Pentru simplificarea prezentării tehnicii propriu-zise a testării manuale a forței musculare, vom respecta următoarea schemă de expunere :

a) Mișcarea
b) Principalii mușchi care o execută (pentru musculatura accesorie, se va studia tabelul mușchilor)
c) Pozițiile fără gravitație (FG) și antigravitație (AG)
d) Stabilizarea mișcării
e) Palparea mușchilor pentru testul de forță 1 (S) și pentru evidențierea lor
f) Rezistența (locul de aplicare)
g) Substituția posibilă

Alte amănunte asupra mușchilor (inserție, inervare, acțiune) au fost deja prezentate.

Notă : deoarece în țara noastră s-a statornicit notarea gradelor de forță cu cifre, și nu cu litere, vom folosi și noi în expunere cifrele. Pentru a nu crea eventuale confuzii, vom nota forța 2 cu *f2*, forța 4 cu *f4* etc.

2.2.4.1. Umărul

A. Mobilizarea și fixarea omoplatului

1. Ridicarea

Mușchii : trapezul superior, *levator scapulae* (angularul)
Poziția FG : decubit ventral, cu brațele pe lîngă corp
Poziția AG : șezînd, cu mîinile în sprijin pe scaun
De stabilizat : trunchiul
Din poziția FG :
— f1 : • palparea trapezului pe umăr, la nivelul curbei gîtului
• palparea angularului, laterocervical, îndărătul sternocleidomastoidianului
— f2 : se susține cu mîna, de către testator, umărul, ridicîndu-l ușor de la planul patului, pacientul împingînd umărul spre ureche
Din poziția AG :
— f3 : ridicarea umărului spre ureche
— f4 și f5 : rezistența opusă de testator se aplică pe acromion ; pentru f5 „testul de rupere" nu se realizează
Substituție prin : împingerea mîinilor pe genunchi din poziția AG

2. Coborîrea

Mușchii : trapezul inferior, micul pectoral
Poziția FG : decubit ventral, cu brațul pe lîngă corp în ușoară rotație internă
Poziția AG : imposibilă

De stabilizat : trunchiul
Din poziția FG :
— f1 : • palparea trapezului în spațiul interscapulovertebral, la nivelul ultimelor vertebre toracale
• palparea micului pectoral dificilă și neconcludentă
— f2 : mișcarea scapulei caudal
— f3, f4, f5 : se apreciază subiectiv, aplicînd o rezistență gradată pe unghiul inferior scapular, cu direcționare cranială ; imposibilitatea poziției AG face imprecisă această evaluare
Substituție prin : flexorii degetelor, care trag în jos de braț

3. *Adducția*
Mușchii : trapezul mijlociu, romboizii
Poziția FG : șezînd
Poziția AG : decubit ventral
De stabilizat : trunchiul
— f1 : • pentru trapez : brațul în abducție de 90°, susținut de testator ; se palpează în spațiul interscapulovertebral, la nivelul spinei scapulare
• pentru romboizi : brațul în rotație internă, cu mîna la spate ; se palpează de-a lungul marginii vertebrale a scapulei, în apropierea unghiului inferior al acesteia
— f2 : tracționarea scapulei spre coloana vertebrală
Din poziția AG :
— f3 : se ridică umărul de la planul patului, brațul se rotează spre spate și se adduce omoplatul
— f4 și f5 : • pentru trapez : brațul abdus 90° la marginea patului, cu antebrațul orientat spre cap (braț în rotație externă) ; pacientul ridică umărul și brațul de pe pat și face adducția omoplatului ; rezistența se aplică cu policele pe marginea vertebrală a scapulei, palma fiind aplicată pe fața dorsală a acesteia
• pentru romboizi : ca în cazul trapezului, dar antebrațul este orientat spre spate (braț în rotație internă)
Substituție : nu există

4. *Abducția*
Mușchii : *serratus anterior* (marele dințat)
Poziția FG : șezînd, cu brațul antedus la 90° și cotul extins sau flectat
Poziția AG : decubit dorsal, cu brațul ridicat la 90° și cotul extins sau flectat
De stabilizat : trunchiul
Din poziția FG :
— f1 : palpare pe grilajul costal, lateral de unghiul inferior al scapulei

— f2 : pacientul împinge brațul înainte, abducînd omoplatul

Din poziția AG :

— f3 : pacientul împinge în sus brațul, abducînd omoplatul

— f4 și f5 : în timpul mișcării de mai sus, testatorul aplică rezistența prin împingerea brațului în jos ; dacă umărul este instabil, nu se poate realiza

Substituție : dacă brațul este întins pe masă (poziția FG), prin „pășirea“ cu degetele

B. Mișcarea în articulația scapulohumerală

1. *Flexia (antepulsia)*

Mușchii : deltoidul anterior, coracobrahialul

Poziția FG : decubit heterolateral

Poziția AG : șezînd sau în ortostatism

De stabilizat : scapula

— f1 : • deltoidul anterior se palpează anterior de articulația glenohumerală
• coracobrahialul se palpează medial pe biceps

— f2 : brațul, sprijinit pe o planșetă sau susținut de testator, se flectează pînă la 90° (cotul extins)

Din poziția AG :

— f3 : anteducția brațului pînă la 90° (cot extins)

— f4 și f5 : rezistența se aplică în treimea distală a brațului

Notă : mișcarea peste 90° se realizează prin rotația în sus a omoplatului

Substituție prin : • contracția abductorilor omoplatului
• extensia trunchiului

2. *Extensia (retroducția)*

Mușchii : *latissimus dorsi, teres major,* deltoidul posterior

Poziția FG : decubit heterolateral, cu humerusul rotat intern, cotul extins, brațul susținut de testator (sau pe placă)

Poziția AG : șezînd sau în decubit ventral, cu brațul rotat intern și cotul extins

De stabilizat : scapula

Din poziția FG :

— f1 : • marele dorsal și rotundul mare se palpează pe marginea posterioară a axilei (marele dorsal caudal față de rotundul mare)
• deltoidul posterior se palpează îndărătul articulației glenohumerale

— f2 : brațul este împins posterior pe placa talcată

Din poziția AG :

— f3 : brațul împins posterior (din șezînd) sau ridicat în sus (din decubit ventral)

— f4 și f5 : rezistența se aplică pe treimea inferioară a brațului, împingîndu-l înainte

Substituție prin : • abductorii umărului
• înclinarea înainte a umărului

Notă : testarea separată a deltoidului posterior din decubit ventral, cu brațul abdus la 90° și rotat intern și cotul flectat 90° ; se execută extensia brațului

3. *Abducția*

Mușchii : deltoidul mijlociu, supraspinosul

Poziția FG : decubit dorsal, cu brațul în poziție de rotație intermediară și cotul extins

Poziția AG : șezînd, în rest *idem* ca la FG

De stabilizat : scapula

Din poziția FG :

— f1 : • deltoidul se palpează lateral de articulația glenohumerală
• supraspinosul nu se poate palpa

— f2 : abducția se execută alunecînd pe pat sau prin susținerea de către testator a membrului superior

Din poziția AG :

— f3 : abducție pînă la 90° (peste 90° este implicată rotația în sus a scapulei)

— f4 și f5 : rezistența se aplică la nivelul treimii distale a brațului

Substituție prin : • lunga porțiune a bicepsului, dacă brațul este rotat extern
• flexia laterală a trunchiului

4. *Abducția orizontală*

Mușchiul : deltoidul posterior

Poziția FG : șezînd, cu brațul flectat la 90°, susținut de testator

Poziția AG : decubit ventral, cu brațul atîrnînd la marginea patului, în rotație internă

De stabilizat : scapula, iar în poziția șezînd, și trunchiul, fixîndu-l la spătarul scaunului

Din poziția FG :

— f1 : deltoidul posterior palpat îndărătul articulației glenohumerale

— f2 : mișcare de abducție pe orizontală a brațului flectat

Din poziția AG :

— f3 : se ridică la orizontală brațul (mișcare de abducție) ; cotul se poate flecta

— f4 și f5 : rezistența se aplică pe fața posterioară a brațului

Substituție prin : rotația trunchiului în poziția șezînd

5. *Adducția*

Mușchii : pectoralul mare, *teres major, latissimus dorsi*

Poziția FG : decubit dorsal, cu brațul abdus la 90° și în poziție intermediară de rotație

Poziția AG : nu există

De stabilizat : trunchiul

Din poziția FG :
— f1 • pectoralul mare se palpează pe marginea anterioară a axilei
• *latissimus dorsi* și *teres major* (vezi extensia brațului)
— f2 : se duce brațul lîngă trunchi
— f3, f4 și f5 : aplicînd rezistența pe fața medială a treimii inferioare a brațului și aproximînd cele 3 grade de forță, gravitația fiind totuși eliminată
Substituție prin : • „pășirea" cu degetele (flexia degetelor)
• gravitație, care, în poziția șezînd, înlocuiește mișcarea

6. *Adducția orizontală*
Mușchii : pectoralul mare, deltoidul anterior
Poziția FG : șezînd, cu brațul abdus la 90° pe o masă sau susținut de testator
Poziția AG : decubit dorsal, cu brațul abdus la 90°
De stabilizat : scapula, iar în poziția șezînd — și trunchiul, lipindu-l de spătarul scaunului
Din poziția FG :
— f1 : palparea pectoralului mare și a deltoidului (vezi mai sus)
— f2 : se adduce brațul, alunecînd pe masă
Din poziția AG :
— f3 : brațul se adduce, ajungînd în poziția verticală
— f4 și f5 : rezistența se aplică pe fața anterioară a treimii distale a brațului, mișcarea fiind ca la f3
Substituție prin • rotația trunchiului în poziția șezînd
• „pășirea" cu degetele (flexorii) pe suprafața mesei

7. *Rotația externă*
Mușchii : supraspinosul, subspinosul, *teres minor*
Poziția FG : • decubit ventral, cu membrul superior atîrnînd complet la marginea patului
• variantă : șezînd, cu cotul flectat 90° la trunchi
Poziția AG : decubit ventral, cu brațul abdus la 90° și sprijinit pe pat, cotul flectat 90° ; antebrațul atîrnă la marginea patului
De stabilizat : humerusul deasupra cotului, pentru a permite doar rotația
Din poziția FG :
— f1 : • supraspinosul greu de palpat
• subspinosul se palpează sub spina scapulei
• *teres minor* se palpează între deltoidul posterior și marginea axilară a scapulei (caudal de marele rotund)
— f2 : se rotează extern brațul (fără supinație)
Din poziția AG :
— f3 : se ridică antebrațul la orizontală
— f4 și f5 : rezistența se aplică distal pe antebraț, pe fața dorsală

Substituţie prin : • adducţia scapulei combinată cu rotaţia în jos a acesteia
• triceps în poziţia AG sau în varianta poziţiei FG
• supinaţie în poziţia FG

8. *Rotaţia internă*

Muşchii : infrascapularul, *teres major*, pectoralul mare, *latissimus dorsi*

Poziţia FG : ca la rotaţia externă

Poziţia AG : ca la rotaţia externă

Stabilizarea : ca la rotaţia externă

Testarea, cu aceleaşi indicaţii ca la rotaţia externă, dar mişcarea va fi în sens invers ; subscapularul, dificil de palpat ; ceilalţi muşchi au fost discutaţi

Substituţie prin : • abducţia scapulei asociată cu rotarea ei în sus
• triceps
• pronaţia antebraţului în poziţia FG

2.2.4.2. Cotul

1. *Flexia*

Muşchii : bicepsul brahial, brahialul anterior, brahioradialul

Poziţia FG : şezînd, cu braţul la 90° pe masă sau susţinut de către testator

Poziţia AG : şezînd, cu braţul la trunchi

De stabilizat : humerusul

Din poziţia FG :

— f1 • bicepsul se palpează pe faţa anterioară a braţului
• brahialul se palpează medial de tendonul distal al bicepsului (antebraţ în pronaţie)
• brahioradialul se palpează pe antebraţ în treimea proximală (antebraţ în poziţie de pronosupinaţie)

— f2 : flexia cotului, antebraţul alunecînd pe masă, mîna relaxată

Din poziţia AG :

— f3 : flexia cotului — antebraţul în supinaţie se ridică la verticală

— f4 şi f5 : rezistenţa se aplică pe faţa volară a treimii inferioare a antebraţului

Substituţie : în poziţia FG prin flexorii pumnului, cînd pumnul e fixat

2. *Extensia*

Muşchiul : tricepsul

Poziţia FG : şezînd, cu braţul la 90°, antebraţul flectat în sprijin pe masă sau susţinut

Poziţia AG : • decubit ventral, cu antebraţul flectat la marginea patului „în atîrnat"
• variantă : şezînd, cu braţul ridicat la zenit şi antebraţul flectat complet

De stabilizat : humerusul

Din poziția FG :
— f1 : tricepsul se palpează pe fața posterioară a brațului
— f2 : extensia antebrațului care alunecă pe masă
Din poziția AG :
— f3 : în ambele variante se extinde cotul, pînă cînd antebrațul intră în linie cu brațul
— f4 și f5
- rezistența se aplică pe fața dorsală a antebrațului
- pentru „testul de rupere" nu se pornește de la extensia completă a cotului, ci de la o flexie de 10—15°

Substituție prin :
- gravitație, în poziția șezînd sau în ortostatism
- în poziția FG nu este permisă rotația externă a umărului, pentru a nu intra gravitația în joc
- cu antebrațul pe masă, prin „pășirea" cu degetele, flexorii acestora mișcă antebrațul

2.2.4.3. Antebrațul

1. *Pronația*

Mușchii : *pronator teres* (rotundul pronator), *pronator quadratus* (pătratul pronator)
Poziția FG : șezînd, cu brațul flectat la 90°, antebrațul flectat la 90° și supinat, cu pumnul și degetele relaxate
Poziția AG : șezînd, cu brațul la trunchi, cotul flectat la 90°, antebrațul supinat, pumnul și degetele relaxate
De stabilizat : humerusul
Din poziția FG :
— f1 :
- rotundul pronator se palpează medial de inserția distală a tendonului bicepsului (fața volară a capătului proximal al antebrațului)
- pătratul pronator nu se poate palpa

— f2 : se pronează antebrațul, întorcînd dosul palmei spre figură
Din poziția AG :
— f3 : se pronează întorcînd palma în jos
(*Atenție :* dincolo de poziția de pronosupinație, pronația e ajutată de gravitație !)
— f4 și f5 : rezistența este aplicată pe extremitatea distală a antrebațului și pe pumn, prin prindere circulară
Substituție prin : flexorii pumnului și degetelor

2. *Supinația*

Mușchii : scurtul supinator, bicepsul brahial
Pozițiile, ca la pronație ; mișcările, în sens invers
— f1 :
- supinatorul se palpează pe fața dorsală la extremitatea proximală a antebrațului, distal de capul radiusului

• bicepsul — vezi mai sus.

Testarea supinatorului, separată de acțiunea supinatoare a bicepsului, se face cu cotul extins complet

Substituție prin : extensia pumnului și a degetelor

2.2.4.4. Pumnul

Atenție : mulți mușchi ai pumnului și mîinii trec peste mai multe articulații, ceea ce face dificilă testarea, astfel încît pentru a aprecia forța mușchiului care ne interesează trebuie să poziționăm corect segmentele, pentru a minimaliza acțiunea altor mușchi.

1. Extensia

Mușchii : *extensor carpi radialis longus* (ECRL) (primul radial), *extensor carpi radialis brevis* (ECRB) (al doilea radial), *extensor carpi ulnaris* (ECU) (cubitalul posterior)

a) ECRL

Poziția FG : antebrațul în poziție intermediară, cu pumnul flectat și degetele relaxate, policele la zenit

— f1 : • palparea tendonului pe fața dorsală a pumnului, la baza metacarpianului II
• palparea corpului muscular pe treimea proximală a antebrațului, alături de brahioradial

— f2 : extensia pumnului, cu alunecarea marginii ulnare pe masă

Poziția AG : antebrațul în pronație de 45°, cu pumnul flectat și deviat ulnar și degetele relaxate

— f3 : extensia pumnului spre marginea radială a lui

— f4 și f5 : rezistența se aplică pe fața dorsală a mîinii, pe latura radială, împingînd în sens de flexie și deviere ulnară

De stabilizat : antebrațul

Substituție prin : extensorul lung al policelui și extensorul degetelor

b) ECRB

Poziția FG : ca la ECRL

— f1 : tendonul este adiacent celui al ECRL, la baza metacarpianului III ; corpul muscular este distal de al ECRL

— f2 : *idem* ca la ECRL

Poziția AG : antebrațul complet pronat, cu pumnul flectat și nedeviat și degetele relaxate

— f3 : ca la ECRL, dar fără deviere radială

— f4 și f5 : rezistență pe fața dorsală, împingînd spre flexie fără deviere

Stabilizare și substituție : ca la ECRL

c) ECU

Poziția FG : antebraț pronat la 45°, cu pumnul flectat și deviat radial, degetele relaxate

— f1 : palparea tendonului pe fața dorsală a pumnului, între epifiza ulnară și baza metacarpianului

— f2 : extensia pumnului cu direcţie spre marginea ulnară
Poziţia AG : umărul rotat intern, antebraţul pronat complet, pumnul flectat şi deviat radial şi degetele relaxate
— f3 : extensie, cu orientare spre marginea ulnară
— f4 şi f5 : rezistenţa se aplică pe faţa dorsală şi marginea cubitală a mîinii, împingînd în sens de flexie şi deviaţie radială
De stabilizat : antebraţul
Substituţie prin : extensorul degetelor

2. *Flexia*

Muşchii : *flexor carpi radialis* (FCR) (marele palmar), *flexor carpi ulnaris* (FCU) (cubitalul anterior), *palmaris longus* (PL) (micul palmar)

a) FCR

Poziţia FG : antebraţul în poziţie indiferentă, cu pumnul extins şi degetele relaxate
— f1 : palpare pe faţa volară a pumnului, în continuarea celui de-al doilea metacarpian (lateroradial de tendonul palmarului mic)
— f2 : flexia pumnului (alunecînd pe masă)
Poziţia AG : antebraţul supinat, pumnul extins, degetele relaxate
— f3 : flexia pumnului
— f4 şi f5 : rezistenţa în palmă, împingînd spre extensie
De stabilizat : antebraţul
Substituţie prin :
- lungul abductor al policelui
- flexorul lung al policelui
- flexorul superficial al degetelor
- flexorul profund al degetelor

b) FCU

Poziţia FG : antebraţul supinat la 45°, cu pumnul extins şi degetele relaxate
— f1 : palpare pe faţa volară a pumnului, proximal de pisiform
— f2 : flexia pumnului, cu înclinare ulnară
Poziţia AG : braţ addus şi rotat extern, antebraţ complet supinat, pumn extins, degete relaxate
— f3 : flexia pumnului în înclinare ulnară
— f4 şi f5 : rezistenţa în palmă, împingînd spre extensie, cu deviere radială
De stabilizat : antebraţul
Substituţie prin : flexorii superficiali şi profunzi ai degetelor

c) PL

Nu se testează pentru forţă ! Are un foarte mic corp muscular, cu un tendon lung ; uneori, nici nu este prezent.

Palparea tendonului se face în mijlocul feţei volare a pumnului, care apare sub forma unei coarde uşor vizibile cînd mîna se flectează (contra unei rezistenţe)

2.2.4.5. **Degetele (II, III, IV, V)**

1. *Flexia falangelor distale* (în IFD)

Mușchiul : *flexor digitorum profundus* (flexorul comun profund)

Poziția FG : antebrațul în poziție intermediară, mîna rezemată pe masă cu marginea ulnară, pumnul și degetele relaxate

— f1 : • palparea mușchiului în treimea proximală a antebrațului, pe fața volară, deasupra cubitusului
• tendonul se palpează pe falanga a II-a, pe fața volară

— f2 : flexia falangei distale

Poziția AG : antebrațul supinat complet și sprijinit de masă, cu pumnul și degetele relaxate

— f3 : flexia falangei distale

— f4 și f5 : rezistența se aplică pe pulpa degetelor

De stabilizat : obligatoriu, falanga a doua de la fiecare deget trebuie fixată pentru a împiedica mișcarea concomitentă de flexie din interfalangiana proximală

Substituție prin : extensia pumnului, care determină o acțiune tenodezică

2. *Flexia falangelor mijlocii* (în IFP)

Mușchii : *flexor digitorum superficialis* (FDS) (flexorul comun superficial), *flexor digitorum profundus*

De fapt, testăm doar FDS

Poziția FG : antebrațul în poziție intermediară, cu pumnul și articulațiile MCF relaxate în poziție neutră ; toate articulațiile netestate trebuie să fie în extensie

— f1 : palparea FDS pe fața volară a antebrațului, deasupra cubitalului ; tendonul se palpează la pumn, între palmarul lung și *flexor carpi ulnaris*

— f2 : flexia articulațiilor interfalangiene proximale

Poziția AG : antebrațul supinat și așezat pe masă, cu pumnul și articulațiile MCF relaxate ; datorită flexorului profund, care este un mușchi cu patru tendoane, toate degetele care nu se testează trebuie menținute extinse

— f3 : flexia celor două falange distale

— f4 și f5 : rezistența se aplică pe falanga mijlocie

De stabilizat : • prima falangă a degetului testat, restul articulațiilor degetelor netestate fixîndu-se în extensie
• pumnul, în poziție neutră

Substituție prin : • flexorul profund al degetelor
• extensia pumnului, care provoacă o acțiune tenodezică

3. *Flexia falangelor proximale (în MCF)*

Mușchii : *flexor digitorum profundus, flexor digitorum superficialis,* interosoșii dorsali, interosoșii palmari, *flexor digiti minimi* (scurtul flexor al degetului mic)

Testarea pentru primii doi mușchi s-a discutat mai sus ; testarea următorilor doi se va discuta în cadrul acțiunii lor de adducție sau abducție a degetelor. În continuare se va expune doar testarea flexorului degetului mic, care are ca acțiune numai flectarea din MCF a ultimului deget.

Poziția FG : antebrațul în poziție intermediară

— f1 : palpare pe eminența hipotenară

— f2 : flectarea dg. V, cu menținerea articulațiilor interfalangiene extinse

Poziția AG : antebrațul în supinație, sprijinit pe masă

— f3 : flexia din MCF, restul articulațiilor degetului V extinse

— f4 și f5 : rezistență cu un deget pe falanga proximală, pe fața volară

Substituție prin :
- flexorii profund și superficial ai degetelor
- al treilea interosos palmar

4. *Adducția degetelor*

Mușchii : interosoșii palmari

Poziția FG : antebrațul supinat, așezat pe masă

— f1 : nu se pot palpa

— f2 : mișcarea de adducție (degetele II, IV și V îndepărtate se apropie de degetul III)

Poziția AG :
- pentru interosoșii II și III, antebrațul în sprijin pe masă cu marginea ulnară, degetele extinse și abduse (răsfirate)
- pentru interososul I, brațul rotat intern, antebrațul pronat complet, mîna sprijinindu-se cu marginea radială, degetele extinse și abduse

— f3 : se execută apropierea degetelor cu degetul mijlociu

— f4 și f5 : rezistența se aplică succesiv, pentru fiecare deget de testat, pe capul falangei proximale, împingînd în sens de abducere. *Atenție :* rezistența nu se aplică pe falanga distală !

De stabilizat : mîna, printr-o ușoară susținere

Substituție prin :
- flexorii extrinseci ai degetelor
- gravitație, în special pentru primul interosos palmar

5. *Abducția degetelor*

Mușchii : interosoșii dorsali și abductorul degetului mic

Poziția FG : antebrațul pronat și în sprijin pe masă, mîna liberă, iar articulațiile MCF adduse și ușor flectate

— f1 :
- palparea primului interosos dorsal se face între degetele I și II, pe latura radială a celui de-al doilea metacarpian
- palparea celorlalți trei interosoși, între metacarpienele respective
- palparea abductorului degetului mic, pe marginea cubitală a acestuia

— f2 : • se abduc degetele (se răsfiră)

Poziția AG : • pentru interosoșii I și II antebrațul stă pe marginea cubitală, cu mîna liberă ; articulațiile MCF adduse și ușor flectate
• pentru interosoșii III și IV și abductorul degetului mic, brațul este rotat intern, cu antebrațul complet pronat, ca mîna să se sprijine pe marginea radială ; MCF, adduse și ușor flectate

— f3 : se abduc rînd pe rînd degetele (considerînd că axul anatomic trece prin degetul din mijloc, acesta se abduce deci și spre index, și spre inelar)

— f4 și f5 : rezistența se aplică pe capul distal al falangei proximale, cu împingere spre adducție

De stabilizat : mîna, printr-o ușoară susținere

Substituție prin : • extensorul degetelor
• gravitație, pentru interosoșii III și IV și abductorul degetului mic

6. *Extensia degetelor în MCF*

Mușchii : extensorul comun al degetelor (ECD), extensorul propriu al indexului (EPI), extensorul propriu al degetului mic (EPDM)

Poziția FG : antebrațul în poziție indiferentă, cu degetele flectate

— f1 : • palparea corpului muscular ECD pe fața dorsoulnară a antebrațului proximal ; tendonul se palpează pe fața dorsală a mîinii
• palparea EPI pe fața dorsală a mijlocului antebrațului, distal, între radius și cubitus
• palparea tendonului EPDM se face lateroulnar față de tendonul ECD

— f2 : extensie în MCF, menținînd IFP și IFD flectate

Poziția AG : antebraț pronat și sprijinit de masă, cu degetele flectate

— f3 : extensie din MCF, restul articulațiilor degetelor rămînînd flectate

— f4 și f5 : rezistență cu un deget pe capul distal al falangei proximale (pentru fiecare deget în parte)

De stabilizat : pumnul și metacarpienele

Substituție prin : • aparentă extensie, ca efect *rebound* prin relaxarea după o flexie a degetelor
• flexia pumnului, care poate da extensia degetelor printr-o acțiune tenodezică

7. *Extensia interfalangiană a degetelor*

Mușchii : lumbricalii, interosoșii, extensorul degetelor, extensorul propriu al indexului, extensorul propriu al degetului mic

Lumbricalii sînt principalii extensori ; interosoșii extind falangele numai cînd MCF sînt flectate ; extensorii acționează indiferent de poziția MCF

Poziția FG : antebraț în poziție indiferentă, sprijinit, cu pumnul în poziție neutră, MCF extinse, IFP și IFD flectate
— f1 : lumbricalii nu se pot palpa
— f2 : concomitent, MCF se flectează, iar IFP și IFD se extind
Poziția AG : ca la FG, dar antebrațul este supinat
— f3 : ca la f2
— f4 și f5 : rezistență cu pulpa degetului pe degetul testat, care este împins în flexie
De stabilizat : metacarpienele
Substituție :
- nu există substituție a lumbricalilor pentru extensia IFD, cînd MCF sînt extinse
- dacă MCF sînt flectate, ceilalți extensori realizează extensia

2.2.4.6. Policele

1. *Flexia în MCF*
Mușchii : *flexor pollicis brevis* (FPB), *flexor pollicis longus* (FPL)
a) *FPB*
Poziția FG : antebrațul supinat la 90°, policele putîndu-se flecta sprijinindu-se pe palmă
— f1 : palpare pe eminența tenară lîngă MCF, medial de *abductor pollicis brevis*
— f2 : flectare din MCF, cu IF extinsă (pentru a minimaliza acțiunea FPL)
Poziția AG : cot flectat, antebraț supinat în așa fel, încît fața volară a policelui să „privească" spre tavan, MCF și IF extinse
— f3 : flexie din MCF, menținînd IF extinsă
— f4 și f5 : rezistență pe falanga proximală, împingînd spre extensie
De stabilizat : primul metacarpian
Substituție prin : *flexor pollicis longus*
2. *Flexia în IF*
Mușchiul : *flexor pollicis longus*
Poziția FG : ca mai sus
— f1 : palparea tendonului pe suprafața volară a falangei proximale
— f2 : flectarea primei falange
Poziția AG : ca mai sus
— f3 : flectare din IF
— f4 și f5 : rezistență pe falanga distală
De stabilizat : falanga proximală, menținînd MCF extinse
Substituție prin : relaxarea extensorului lung al policelui, care determină efect *rebound* în flexie
3. *Extensia în MCF*
În extensie, policele rămîne în același plan cu celelalte degete

Mușchii : *extensor pollicis brevis* (EPB) și *extensor pollicis longus* (EPL)

a) EPB

Poziția FG : antebraț pronat, MCF și IF flectate

— f1 : palparea tendonului EPB pe marginea radială a tabacherei anatomice, medial de tendonul abductorului lung al policelui

— f2 : extensia MCF, menținînd IF flectată pentru diminuarea efectului EPL

Poziția AG : antebrațul în poziție indiferentă sprijinit pe masă, MCF și IF flectate

— f3 : extensia falangei proximale, cu menținerea flexiei în IF

— f4 și f5 : rezistență aplicată cu degetul pe falanga proximală

De stabilizat : primul metacarpian în abducție

Substituție prin : extensorul lung al policelui

4. *Extensia în IF*

Mușchiul : *extensor pollicis longus*

Poziții : aceleași ca mai sus

— f1 : palparea tendonului pe marginea ulnară a tabacherei anatomice, ca și pe fața dorsală a falangei proximale

— f2 : extensia falangei distale

Rezistența se aplică pe spatele falangei distale

De stabilizat : falanga proximală

Substituție prin : efect *rebound* după relaxarea flexorului lung al policelui

5. *Abducția*

În abducție policele se plasează pe un plan anterior față de celelalte degete (vezi și extensia policelui)

Mușchii : *abductor pollicis longus* (APL) și *abductor pollicis brevis* (APB)

a) APL

Poziția FG : antebraț pronat la 45°, pumn în poziție neutră, police addus

— f1 : palparea tendonului la nivelul articulațiilor pumnului, imediat distal de stiloida radială și lateral de extensorul scurt al policelui

— f2 : abducerea policelui alunecînd pe masă (mișcarea se face pe o poziție intermediară între extensie și abducerea propriu-zisă, mai ales din articulația carpometacarpiană)

Poziția AG : antebraț supinat la 45°, cu policele addus

— f3 : abducere spre direcția radială pe un plan diagonal între planul de extensie și cel de abducție propriu-zisă

— f4 și f5 : rezistență pe primul metacarpian

De stabilizat : articulațiile pumnului în poziție neutră

Substituție prin :
- *abductor pollicis brevis* și
- *extensor pollicis brevis*

b) APB

Poziția FG : antebraț în pronosupinație (intermediară), cu policele addus
— f1 : în centrul eminenței tenare
— f2 : abducția policelui
Poziția AG : antebraț în supinație, cu policele addus
— f3 : abducerea policelui prin ridicarea lui spre zenit
— f4 și f5 : rezistență pe primul metacarpian
De stabilizat : pumnul în poziție neutră
Substituție prin : *abductor pollicis longus*

6. *Adducția*

Mușchiul : *adductor pollicis*
Poziția FG : antebraț în poziție intermediară, cu pumnul și degetele în poziție neutră, policele abdus, MCF și IF extinse
— f1 : palpare pe fețele volare ale spațiilor interdigitale I—II
— f2 : se adduce policele spre palmă, fără să se mobilizeze articulațiile MCF și IF (mișcarea se face din articulația carpometacarpiană)
Poziția AG : antebraț pronat ; în rest, ca la FG
— f3 : adducția policelui cu articulațiile nemișcate
— f4 și f5 : rezistență pe primul metacarpian
De stabilizat : metacarpienele, păstrînd MCF II, III, IV, V în poziție neutră
Substituție prin :
- *extensor pollicis longus*
- *flexor pollicis longus*
- *flexor pollicis brevis*

7. *Opozabilitatea policelui și degetului mic*

Mușchii : *opponens pollicis* (opozantul policelui) și *opponens digiti minimi* (opozantul degetului mic)
Poziția FG : cot rezemat pe masă, cu antebrațul perpendicular pe aceasta, pumnul în poziție neutră și policele addus și extins
— f1 :
- palparea opozantului policelui pe marginea laterală a primului metacarpian
- palparea opozantului degetului mic pe fața volară a metacarpianului V

— f2 : se aduc la întîlnire pulpele policelui și degetului mic
Poziția AG : antebraț supinat și sprijinit, pumn în poziție neutră, police addus și extins
— f3 : se face opozabilitatea ca la f2
— f4 și f5 : rezistență cu ambele mîini pe metacarpienele I și V, încercînd o „derotare“ a policeului și degetului V
De stabilizat : articulația pumnului în poziție neutră
Substituție prin :
- abductorul scurt al policelui
- flexorii scurt și lung ai policelui

2.2.4.7. Șoldul

1. *Flexia*
   Mușchiul : iliopsoas (*iliacus* și *psoas major*)
   De stabilizat : pelvisul
   Poziția FG : decubit heterolateral, cu coapsa de testat pe o placă sau susținută, cu genunchiul extins
   — f1 : palpare practic imposibilă, fiind un mușchi profund
   — f2 : flexia coapsei, genunchiul fiind menținut întins
   Poziția AG : *a)* decubit dorsal, cu șoldul și genunchiul extinse
   b) din șezînd, cu gamba atîrnată
   — f3, din poziția AG (*a*) : se ridică membrul inferior, cu genunchiul extins
   — f4 și f5, din pozițiile (*a*) sau (*b*) : rezistență pe fața anterioară a coapsei în treimea inferioară
   Substituție : în poziția FG, abdominalii ; basculînd posterior pelvisul, mimează flexia șoldului

Notă :
- *sartorius*, ca mușchi accesor flexor, supleează deficitul iliopsoasului ; din poziția AG (*b*), coapsa se flectează, cu rotare externă și abducție
- tensorul *fasciei lata*, și el accesor pentru flexia coapsei, va rota intern și va abduce coapsa

2. *Hiperextensia*
   Mușchiul : *gluteus maximus*
   De stabilizat : pelvisul și coloana lombară
   Poziția FG : decubit heterolateral, cu susținerea coapsei de testat și genunchiul flectat la 90°
   — f1 : palpare simplă în centrul fesei
   — f2 : hiperextensia coapsei
   Poziția AG : decubit ventral, cu genunchiul flectat la 90° (pentru scoaterea ischiogambierilor din acțiunea de hiperextensori ai coapsei)
   — f3 : hiperextensia coapsei
   — f4 și f5 : rezistență pe fața posterioară a coapsei în treimea inferioară
   Substituție prin : extensia coloanei lombare

3. *Abducția*
   Mușchii : *gluteus medius, gluteus minimus* și *tensor fasciae latae*
   De stabilizat : pelvisul
   Poziția FG : decubit dorsal, cu genunchiul extins
   — f1 : • palpare (pentru fesierii mijlociu și mic) lateral de articulația CF, sub creasta iliacă
   • palparea tensorului, caudal de spina iliacă superoanterioară
   — f2 : abducția coapsei (cu genunchiul extins) prin alunecare pe planul patului (sau prin susținere de către testator)

Poziţia AG : decubit heterolateral : şoldul şi genunchiul de sprijin, flectate ; şoldul şi genunchiul membrului de testat, extinse

— f3 : se ridică membrul inferior complet întins

— f4 şi f5 : rezistenţă pe faţa laterală a treimii inferioare a coapsei

Substituţie prin :
- flexia laterală a trunchiului
- rotaţia externă cu flexie a şoldului

4. *Adducţia*

Muşchii : *adductor magnus, adductor longus* şi *adductor brevis*

De stabilizat : pelvisul

Poziţia FG : decubit dorsal, cu ambele membre inferioare în abducţie, cu şoldurile şi genunchii extinşi

— f1 : palpare pe faţa medială a coapsei

— f2 : se adduce membrul inferior prin alunecare pe pat (sau prin susţinere de către testator)

Poziţia AG : decubit homolateral : membrul de deasupra este susţinut în abducţie de către testator ; şoldurile şi genunchii, în extensie

— f3 : se adduce membrul inferior, depăşind linia de simetrie

— f4 şi f5 : rezistenţa se aplică pe faţa medială a coaspei

Substituţie :
- în decubit dorsal, prin rotaţia internă a şoldului
- în decubit lateral, prin rotaţie internă şi flexie

5. *Rotaţia internă*

Muşchii : *gluteus minimus, gluteus medius* şi *tensor fasciae latae*

De stabilizat : femurul, deasupra genunchiului

Poziţia FG : decubit dorsal, cu şoldul flectat la 90°, genunchiul la 90° şi membrul netestat extins

— f1 : palparea (vezi abducţia)

— f2 : se rotează intern coapsa, mişcînd ca pe un levier, în afară, gamba şi piciorul

Poziţia AG : şezînd, cu gamba atîrnată la marginea patului

— f3 : se mişcă spre lateral gamba

— f4 şi f5 : rezistenţă pe faţa laterală în treimea distală a gambei

Substituţie prin : adducţie cu flexia şoldului

6. *Rotaţia externă*

Muşchii : *obturator internus* şi *obturator externus, gemellus superior* şi *inferior, piriformis* (piramidalul), *quadratus femoris, gluteus maximus*

De stabilizat : femurul, deasupra genunchiului

Poziţiile : ca la rotaţia internă, mişcările în sens opus

Palparea primilor şase rotatori se face în grup, posterior de marele trohanter

Substituţie prin : abducţie cu flexia şoldului

2.2.4.8. **Genunchiul**

1. *Flexia*
Mușchii : *ischiogambierii (hamstrings) : semimembranosus, semitendinosus, biceps femoris*
De stabilizat : coapsa
Poziția FG : decubit heterolateral, cu membrul de testat susținut de către testator sau pe o placă
— f1 : • palparea tendonului bicepsului femural pe marginea laterală a spațiului popliteu
• palparea semitendinosului pe partea medială a spațiului popliteu
— f2 : flectarea gambei
Poziția AG : decubit ventral, cu șoldurile și genunchii extinși
— f3 : se ridică gamba
— f4 și f5 : rezistență pe fața posterioară, în treimea distală a gambei

Notă : • pentru întărirea forței bicepsului femural, se rotează lateral piciorul
• pentru întărirea forței celorlalți doi mușchi, se rotează medial glezna

Substituție : • în decubit ventral, prin gravitație, care ajută mișcarea cu peste 90° flexie
• în șezînd, prin gravitație, care flectează genunchiul

2. *Extensia*
Mușchii : *quadriceps : rectus femoris* (dreptul anterior), *vastus medialis* (intern), *vastus intermedius* (crural), *vastus lateralis* (extern)
De stabilizat : coapsa
Poziția FG : decubit heterolateral, cu membrul de testat susținut și gamba flectată la 90°
— f1 : palparea mușchilor pe fața anterioară (cu excepția lui *vastus intermedius*, care este sub *rectus femoris*) ; dreptul anterior este central, fiind flancat de vastul intern și cel extern
— f2 : se extinde complet gamba
Poziția AG : șezînd, cu gamba atîrnată la marginea patului ; sub coapsă, o pernă mică
— f3 : gamba se extinde pînă la orizontală
— f4 și f5 : rezistență pe fața anterioară în treimea inferioară a gambei
Atenție : testul „de rupere“ este imposibil la un cvadriceps cu forță normală !
Substituție : nu există

2.2.4.9. **Piciorul**

1. *Dorsiflexia (flexia)*
Mușchii : *tibialis anterior* (gambierul), *extensor digitorum longus, extensor hallucis longus*

De stabilizat : gamba

Poziția FG : decubit heterolateral, cu susținerea gambei, care este flectată, și piciorul în poziție neutră

— f1 : palparea tibialului anterior imediat lateral de creasta tibială și a tendonului său pe fața anterioară, medial de tendonul extensorului halucelui ; tendonul extensorului degetelor este spre marginea laterală a gleznei

— f2 : se execută dorsiflexia (flexia) piciorului

Poziția AG : șezînd, cu gamba atîrnînd, piciorul este în poziție neutră

— f3 : piciorul este dorsiflectat, fără să devieze în inversie sau eversie

— f4 și f5 : rezistență pe fețele anterioară și distală ale piciorului

Substituție : nu există

2. *Flexia plantară (extensia)*

Mușchii : *triceps surae : gastrocnemius* (gemenii) și *soleus* (solearul)

De stabilizat : gamba

Poziția FG : în decubit heterolateral, cu gamba și piciorul de testat susținute ; glezna, în poziție neutră

— f1 : • palparea solearului în porțiunea distală posterioară a gambei (genunchi flectat pentru a scoate din acțiune gemenii)
• gemenii se palpează la inserția pe femur a celor două capete

— f2 : flexie plantară

Poziția AG : decubit ventral, genunchi flectat la 90°, talpa „privește" tavanul

— f3 : flexie plantată, degetele ridicîndu-se spre zenit

— f4 : rezistență pe plantă

— f5 : în ortostatism, se ridică pe vîrful piciorului

Substituție prin : • flexorii extrinseci ai degetelor (foarte slabă)
• gravitație (în decubit)

3. *Inversia*

Mușchiul : *tibialis posterior* (gambierul posterior)

De stabilizat : gamba distală

Poziția FG : decubit dorsal, cu șoldul și genunchiul flectate la 90° și piciorul în poziție neutră

— f1 : palpare pe/și deasupra maleolei interne

— f2 : se face inversia, planta „privind" medial

Poziția AG : șezînd, gamba „în atîrnat", picior în poziție neutră

— f3 : se face inversia

— f4 și f5 : rezistența se aplică pe marginea medială a antepiciorului, prinzînd primul metatarsian

Substituție prin : • flexorii extrinseci ai degetelor
• rotația externă a șoldului din decubit, cînd șoldul și genunchiul sînt extinse

4. *Eversia*
Mușchii : *peroneus longus* și *brevis*
Pozițiile : ca la inversie ; mișcările în sens invers
Palparea mușchilor peronieri se face îndărătul maleolei externe
Substituție prin : • rotație internă a șoldului în decubit, cu șoldul și genunchiul extinse
• lungul extensor al degetelor

5. *Flexia degetelor din MTF*
Mușchii : lumbricalii, scurtul flexor al halucelui
De stabilizat : piciorul anterior
Se testează fiecare deget

6. *Flexia degetelor din interfalangiene*
Mușchii : lungul flexor al degetelor, scurtul flexor plantar, lungul flexor al halucelui
De stabilizat : piciorul anterior și prima falangă
Se testează fiecare deget

7. *Extensia degetelor în MTF și IF*
Mușchii : extensorul comun al degetelor, pediosul, extensorul propriu al halucelui
De stabilizat : antepiciorul
Se testează fiecare deget

2.2.4.10. **Gîtul**

1. *Flexia*
Mușchiul : *sternocleidomastoideus* (bilateral)
De stabilizat : trunchiul
Pozițiile FG și AG, aceleași : în decubit dorsal, capul sprijinit de pat
— f1 : palpare pe părțile laterale ale gîtului
— f2 : ridicarea parțială a capului
— f3 : ridicarea completă, cu bărbia în piept
— f4 și f5 : rezistență pe frunte

Notă : testare unilaterală, prin rotația heterolaterală, cu flexie, a capului

2. *Extensia*
Mușchii : trapezul superior, marele complex, *splenius* al capului și gîtului
De stabilizat : toracele
Pozițiile FG și AG : decubit ventral, cu capul și gîtul în afara patului, brațele pe lîngă corp
— f1 : palparea se face în bloc, paravertebral cervical
— f2 : extensia se face incomplet
— f3 : extensia se realizează complet
— f4 și f5 : rezistență pe occiput
Substituție prin : extensia toracelui

2.2.4.11. **Trunchiul**

1. *Flexia*
Mușchii : *rectus abdominis*
De stabilizat : membrele inferioare și bazinul

Poziție : decubit dorsal, cu brațele pe lîngă corp, membrele inferioare întinse

Atenție : mișcarea propriu-zisă de flexie a trunchiului se realizează pînă la ridicarea scapulelor de pe planul patului, vîrfurile fiind încă în contact cu acesta ; de aici înainte, pînă la poziția șezînd („în echer"), mișcarea este realizată de flexorii coapsei, mușchii abdominali acționînd ca fixatori.

— f1 : palparea drepților abdominali pe linia paraombilicală

— f2 : mișcare pînă la decolarea spinelor omoplatului

— f3 : mișcare realizată pînă la unghiul inferior al scapulei, coloana lombară rămînînd în contact cu patul

— f4 : se ridică complet trunchiul, cu brațele întinse înainte și genunchii flectați ; în acest fel testăm f4 a abdominalilor, dar mișcarea depășește propriu-zisa „flexie a trunchiului"

— f5 : ca la f4, dar cu mîinile pe ceafă

Substituție prin : flexorii coapsei

2. *Extensia*

Mușchii : iliocostalul, *erector spinae, longissimus thoracis* (lungul dorsal), *multifidus*, interspinalii etc.

De stabilizat : bazinul și membrele inferioare

Poziția : decubit ventral, cu brațele pe lîngă corp

— f1 : palparea masei comune musculare paravertebrale

— f2 : extensie de coloană dorsală și lombară limitată

— f3 : extensie completă, decolînd pînă la ombilic fața anterioară a trunchiului de suprafața patului ; coloana cervicală în rectitudine

— f4 și f5 : rezistență aplicată pe toracele superior (pentru testarea extensiei coloanei toracale) și pe toracele inferior (pentru testarea extensiei coloanei lombare)

3. *Rotația*

Mușchii : *obliquus externus abdominis* (marele oblic) și *obliquus internus abdominis* (micul oblic)

De stabilizat : bazinul și membrele inferioare

Poziția FG : în șezut, cu brațele atîrnînd pe lîngă corp

Poziția AG : în decubit dorsal, cu membrele inferioare în extensie

— f1 : palpare pe marginile laterale ale abdominalului

— f2 : se rotează trunchiul, în timp ce testatorul fixează bazinul

— f3 : se rotează trunchiul, pînă cînd omoplatul se desprinde de pat ; antebrațele sînt încrucișate pe piept, mîinile stau pe umeri

— f4 : se rotează trunchiul, cu flexia lui ; membrele superioare, întinse înainte

— f5 : ca la f4, dar mîinile sînt la ceafă

2.2.4.12. **Bazinul**

1. *Ridicarea*

Mușchiul : *quadratus lumborum*

Poziția : în decubit dorsal, coloana dreaptă ; mîinile apucă marginile mesei (patului), în sprijin ferm

— f1 : palpare în zona lombară, profund, sub marginea externă a masei comune musculare a extensorilor rahisului

— f2 : ridică hemibazinul către coastele flotante (ca în atitudinea „șoldie")

— f3 : ca la f2, cu ușoară opoziție, sau din poziția ortostatică — aceasta, cu sprijin unipodal, ridică hemibazinul opus

— f4 și f5 : rezistența se aplică prin prinderea gleznei, trăgînd în jos membrul inferior de partea căruia se ridică hemibazinul

2.3. Evaluarea globală

Testele globale (clinice) ale funcției aparatului neuromioartrokinetic (NMAK) reprezintă aprecieri sintetice, gestuale, ale stării aparatului NMAK. Testele articulare și musculare trebuie considerate analitice, exprimînd cu precizie, pînă la cuantificare, un aspect sau altul al deficitului motor, dar fără să dea și imaginea răsunetului acestui deficit asupra activității individului.

Au fost descrise tot felul de teste globale, pornindu-se de la un criteriu sau altul. În special mîna a beneficiat de astfel de teste, avînd la bază mai ales tipurile de pense. Nu considerăm că este necesar să le mai trecem în revistă.

În ultimul deceniu a fost definitiv acreditată ideea „activităților vieții zilnice" ca metodă de evaluare, cunoscută în literatură ca „evaluarea ADL" (*„activities of daily living"*). Ea a intrat în uzul tuturor centrelor de recuperare și completează, obligatoriu, fișa de bilanț funcțional al oricărui pacient cu incapacitate funcțională.

Au fost create evaluări ADL pentru cele mai importante grupe de boli generatoare de incapacitate sau chiar direct pe tipuri de incapacitate.

Terapia ocupațională, care s-a dezvoltat în multe țări ca o adevărată specialitate, este cea mai interesată în acest gen de evaluare, căci aceasta reprezintă primul pas al însăși alegerii și aplicării diverselor metode ale terapiei ocupaționale.

În continuare se va prezenta, sub o formă prescurtată, tabelul pentru evaluarea ADL imaginat și adoptat de Universitatea din Illinois (S.U.A.) (tabelul 2-X).

TABELUL 2-X

a) Mobilitatea în pat
1. Manipulează semnalul luminos
2. Ţine o carte şi întoarce pagina
3. Manevrează obiectele de pe noptieră
4. Stă în şezut
5. Se întoarce
b) Alimentare
6. Mănîncă servindu-se de degete
7. „ „ „ furculiţă
8. „ „ „ lingură
9. Taie cu cuţitul
10. Bea din pahar (cană)
c) Igienă
11. Se spală pe mîini
12. Se spală pe faţă
13. Se spală pe dinţi
14. Se piaptănă
15. Manipulează îmbrăcămintea la W.C.
16. Utilizează hîrtia igienică
17. Îşi spală părul
18. Intră şi iese din cada de baie
19. Face baie şi (sau) duş
20. Se bărbiereşte
d) Îmbrăcare
21. Îmbracă-dezbracă haina
22. „ „ lenjeria de corp
23. Încheie-descheie un nasture
24. Încalţă şi descalţă pantofii
25. Face nodul la şireturi
e) Utilităţi
26. Răsuceşte butonul întrerupătorului de lumină
27. Deschide-închide robinete
28. Încuie-descuie o uşă cu o mînă
29. Închide-deschide sertare
30. „ „ uşa, fereastra
31. Utilizează foarfecele
f) Comunicare
32. Scrie numele
33. Manevrează bani
34. Formează numărul de telefon
g) Locomoţie
35. Intră şi iese din pat
36. Se duce la baie
37. Se aşază şi se ridică de pe scaun
38. Merge cu scaunul cu rotile 30′ (etc.)
39. Urcă o pantă cu scaunul cu rotile
40. Merge 30′ (etc.)
41. Merge îndărăt 10′
42. Merge în lateral
43. Merge cărînd obiecte
44. Urcă trepte cu sprijin de bară
45. Urcă trepte fără sprijin de bară
46. Urcă în autobuz
47. Culege obiecte de pe duşumea
48. Se aşază şi se ridică de pe duşumea
49. Traversează străzi la semafor

În forma completă, tabelul are 77 de poziții. Pentru fiecare poziție se notează posibilitățile de execuție (normală, posibilă cu ajutor parțial sau cu aparate speciale, imposibilă etc.).

Există alte liste pentru evaluarea ADL mult mai detaliate. Pe baza răspunsurilor date la fiecare poziție, se pot calcula coeficienții generali de activitate sau pe tipuri de activități.

2.4. Evaluarea alinierii și posturii corecte a corpului

Există, incontestabil, o relație reciprocă între alinierea segmentelor corpului, a corpului — ca întreg — și eficiența funcției locomotorii (și nu numai a ei).

Cînd devine ideală această relație, probabil numai un calculator programat în acest sens ne-ar putea preciza. În lipsa unui astfel de răspuns, s-a considerat că perfecțiunea posturală a corpului și a raportului între segmentele sale este sinonimă cu „frumusețea fizică", cu respectarea condițiilor estetice, de echilibru dimensional al corpului. Vechii greci au ridicat la nivelul de concept filozofic această perfecțiune corporală, pe care au încercat să o eternizeze în operele lor de artă. Modelul „frumuseții fizice" imaginat de vechii greci stă și azi la baza concepției noastre asupra alinierii și posturii corecte a corpului uman. Știința medicală de azi a încercat doar să fundamenteze științific realitatea și importanța funcțională a acestui model.

Desigur, pentru noi toți a devenit azi axiomatic că o alcătuire fizică defectuoasă a corpului este și disfuncțională pentru una sau alta dintre funcțiile de bază ale organismului. Această realitate trebuie depistată, evaluată ca dimensiune și importanță și, evident, corectată.

Postura organismului este influențată de trei factori :

a) Ereditatea

b) Stările patologice

c) Obișnuința

Acești trei factori vor fi bine analizați, deoarece posibilitățile de influențare a lor sînt diferite.

Aspectul general al corpului sau configurația fizică a lui este rezultanta a trei elemente :

- *Atitudinea corpului,* determinată de raporturile părților componente ale aparatului locomotor — este obiectivul principal al evaluării.
- *Creșterea corpului,* reprezentînd acumulările cantitative în înălțime, mărime și greutate, în raport cu vîrsta și sexul.
- *Dezvoltarea globală în raport cu vîrsta.*

Aceste trei elemente determină diferențe tipologice umane, care, încă din vechime, s-a încercat să fie încadrate în tipuri constituționale catalogate. Se încearcă și în prezent astfel de clasificări tipologice, dar tot fără succes, căci nu există indivizi cu tipuri corporale pure.

2.4.1. Evaluarea aliniamentului poziţiei ortostatice

A. Linia gravitației întregului corp se apreciază prin utilizarea firului cu plumb.

1. Pentru înclinări laterale : protuberanța occipitală — apofiza spinoasă a vertebrei C_7 — pliul interfesier — spațiul dintre condilii interni ai genunchilor — spațiul dintre călcîie.

2. Pentru înclinări antero-posterioare : lobul urechii — mijlocul umărului — marele trohanter — posterior de patela — lateral de maleola tibială.

Pentru devierile întregului corp de la aceste linii trebuie, înainte de a le consemna, să fim siguri că nu este vorba de poziții de balans al corpului în ortostatism.

B. Evaluarea alinierii segmentelor trebuie făcută din față, din lateral și din posterior.

1. Din față :

a) Umerii : se observă alinierea claviculelor ; denivelarea lor este dovadă de asimetrie scapulară (se coroborează cu evaluarea din spate).

b) Torace : se observă malformațiile („în carenă", „în pîlnie", infundibuliform, „în butoi", cu șanț Harrison, evazat la bază etc.).

c) Pelvis : se apreciază cu rigla nivelul spinelor antero-superioare pe aceeași linie sau prin fixarea cu policele testatorului a celor două puncte, urmată de observarea nivelului celor două police.

d) Membrele pelviene : se notează prezența unui eventual *genu valgum*, dimensiunea lui (distanța intermaleolară în centimetri), simetria deviației ; de asemenea, prezența unui *genu varum*, dimensiunea lui în centimetri (măsurată între marginile mediale ale genunchilor, maleolele interne atingîndu-se) — *atenție* la falsul *genu varum !* (Asocierea unei hiperextensii a genunchiului cu o rotație a femurului poate crea un fals *genu varum.)*

Prezența torsiunii tibiale se apreciază după poziția rotulei cînd picioarele stau paralele și ușor îndepărtate : dacă rotulele „privesc" medial, tibia este rotată extern față de femur ; același lucru dacă poziționăm rotulele să „privească" drept înainte — atunci picioarele nu vor mai fi paralele, ci vîrfurile vor devia spre exterior.

e) Degetele picioarelor : se pot observa un *hallux valgus* sau/și degetele „în ciocan".

2. Din lateral :

a) Capul : devierea anterioară este apreciată în raport cu linia gravitației marcată de firul cu plumb — *atenție*, deoarece mijlocul vîrfului umărului poate să fie el însuși deviat (vezi mai jos) și să nu mai fie pe aceeași linie cu lobul urechii !

b) Scapula : se poate observa proeminarea posterioară a unghiului scapulei și a marginii ei vertebrale în cazurile de rotație sau de înclinare înainte a acesteia.

c) Coloana : se apreciază prezența cifozei, a spatelui rotund, a lordozei, a cifolordozei.

d) Abdomenul : relaxarea sau slăbirea musculaturii abdominale face ca abdomenul să protruzeze ; uneori, cute de grăsime situate subombilical

pot da același aspect sau să-l exagereze, dar în acest caz nu este vorba de o protruzie.

e) Membrele inferioare : se observă *genu recurvatum.*

f) Piciorul : privit dinspre fața internă, se apreciază bolta anteroposterioară ; se notează maleola internă, tuberculul osului navicular și locul unde articulația metatarsofalangiană a halucelui atinge podeaua — toate aceste puncte trebuie să fie pe o linie (linia Feiss) ; dacă tuberculul navicularului este sub linie la 2/3 de podea, pe perpendiculara linia Feiss — podea, prăbușirea bolții este de gr. I (ușoară) ; dacă este la o treime de podea, este de gr. II (medie) ; dacă este chiar pe podea, este severă (gr. III) (fig. 2-17).



Fig. 2-17 — Linia Feiss:
a — arc normal ; *b* — arc prăbușit.

3. Din posterior. Deplasarea întregului corp de la firul cu plumb care cade între călcîie, reperele superioare fiind însă lateralizate, semnifică membre inferioare inegale (dacă și cele 2 spine postero-superioare nu sînt pe aceeași linie orizontală) sau un simplu balans.

a) Capul : aprecierea poziției drepte în cazul în care linia bilobulară (între lobii urechilor) este perpendiculară pe firul cu plumb.

b) Scapula : se apreciază linia spinelor și a unghiurilor scapulare, care trebuie să fie pe orizontală ; se apreciază de asemenea gradul de abducție a scapulelor prin distanța dintre marginea vertebrală a scapulei și coloană. (Abducția este ușoară la 5 cm, moderată la 7,5—8 și extremă la 10).

c) Talia : se apreciază unghiul lateral al taliei, care poate fi asimetric prin scoliozarea coloanei.

d) Coloana : se notează deviațiile laterale ale coloanei, funcționale sau structurale, prin manevrele de diferențiere cunoscute (nu este cazul să fie expuse aici) ; se apreciază spatele plat.

e) Picioarele : linia tendoanelor ahiliene „fuge" în afară în cazul picioarelor plate, în eversia calcaneelor.

2.5. Evaluarea mersului

Mersul, ca mecanism motor, prezintă un obiectiv de analiză deosebit de important în patologie și kinetologie. Prof. Gh. Marinescu a fost primul care a înțeles valoarea studierii mersului bolnav pentru diagnosticarea bolii.

Kinetoterapeutul trebuie de asemenea să analizeze mersul pacienților, în primul rînd pentru a înregistra deficitele funcționale articulare, musculare sau de coordonare ale jumătății inferioare a corpului (și nu numai ale acesteia), în al doilea rînd pentru a încerca totul în normalizarea acestei deprinderi motrice de primă importanță pentru ființa umană,

iar în al treilea rînd, pentru a utiliza mersul ca metodă kinetologică.

Cea mai scurtă definiție a mersului o dă Steindler, numindu-l „bipedalism alternativ“, căci, într-adevăr, mersul este format dintr-o alternanță de mișcări și poziții de sprijin ale cîte unui membru pelvian, pe care le repetă identic celălalt membru.

Termenul indisolubil legat de cel de „mers“ este „pasul“. Definirea lui este importantă încă de la început, căci în această direcție au existat păreri diverse.

Să considerăm, împreună cu Marey, că pasul dublu corespunde seriei de mișcări care se succedă între cele două poziții identice ale unui singur picior. Grossiord consideră că pasul se desfășoară în 4 timpi :

1. Începutul sprijinului dublu (pe ambele picioare)
2. Sprijinul dublu
3. Sprijinul unilateral cu : *a)* semipasul posterior ; *b)* momentul verticalei ; *c)* semipasul anterior
4. Începutul dublului sprijin ulterior

Relativ recent, cercetările Serviciului de proteze al Universității din California, plecînd de la studiul dinamic al intensității și duratei efortului muscular, precum și de la înregistrări filmate ale mișcării concomitente cu înregistrările presionale ale piciorului, au analizat în detaliu acest „bipedalism alternativ“ (L. Daniels, C. Worthingham).

Ciclul complet al unui pas este format din două faze fundamentale : sprijinul și balansul.

O analiză amănunțită însă descoperă o serie de subdiviziuni ale acestor faze. A fost reținută, ca suficientă, analiza a patru secvențe ale unui pas :

a) atacul cu talonul
b) poziția medie
c) desprinderea
d) balansarea

Schemele normale ale acestor faze sînt următoarele :

F a z a I : atacul cu talonul (fig. 2—18)

• Capul și trunchiul, verticale ; brațul opus este proiectat înainte
• Bazinul face o ușoară rotație anterioară
• Genunchiul membrului de atac este extins
• Piciorul respectiv este în unghi drept cu gamba

Perturbări ale fazei I :

— Capul și trunchiul se apleacă înainte
Se controlează : extensorii genunchiului
— Trunchiul alunecă spre dreapta și șoldul se rotează extern — pasul se scurtează
Se controlează : rotatorii interni ai șoldului, extensorii genunchiului și eversorii piciorului
— Bazinul se rotează posterior
Se controlează : extensorii șoldului și flexorii coapsei (evaluarea amplorii pasului)
— Șoldul în abducție
Se controlează : adductorii
— Genunchiul în extensie blocată sau în hiperextensie

Se controlează : extensorii și flexorii genunchiului

— Piciorul este pe plat, pe sol (căderea antepiciorului)

Se controlează : flexorii dorsali ai piciorului

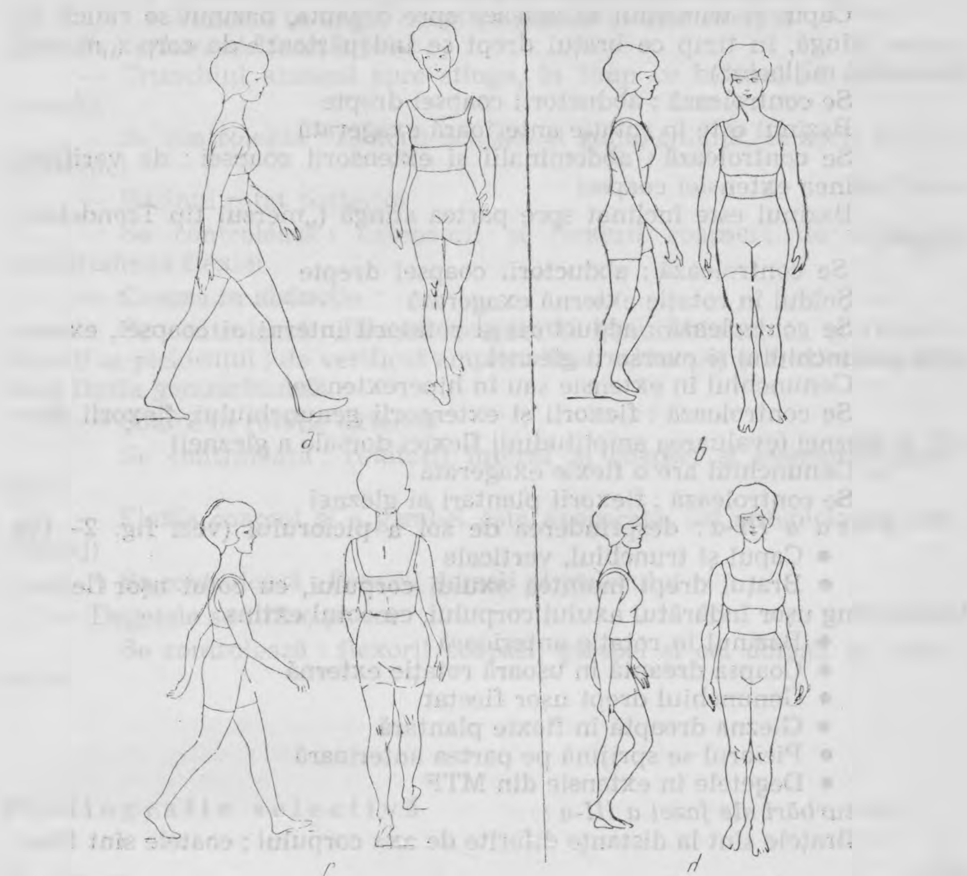


Fig. 2-18 — Fazele mersului.

a — faza I : atacul cu talonul ; *b* — faza a II-a : poziția medie ; *c* — faza a III-a : desprinderea de sol ; *d* — faza a IV-a : balansul.

F a z a a II-a : poziția medie (vezi fig. 2—18)

- Capul și trunchiul verticale
- Brațele apropiate de axa corpului
- Bazinul foarte ușor rotat anterior și ușor înclinat spre stînga (vezi fig. 2—18)
- Coapsa dreaptă moderat rotată extern
- Genunchiul drept extins, iar cel stîng ușor flectat

Perturbări ale fazei a II-a :

— Capul și trunchiul se apleacă înainte, cu o rotație anterioară crescută a bazinului

Se controlează : extensorii genunchiului

— Capul și trunchiul se apleacă îndărăt, cu o rotație posterioară a bazinului

Se controlează : extensorii șoldului

— Capul și trunchiul se apleacă spre dreapta, bazinul se ridică pe partea stîngă, în timp ce brațul drept se îndepărtează de corp („mersul fesierului mijlociu“)

Se controlează : abductorii coapsei drepte

— Bazinul este în rotație anterioară exagerată

Se controlează : abdominalii și extensorii coapsei ; de verificat amplitudinea extensiei coapsei

— Bazinul este înclinat spre partea stîngă („mersul tip Trendelenburg“)

Se controlează : abductorii coapsei drepte

— Șoldul în rotație externă exagerată

Se controlează : adductorii și rotatorii interni ai coapsei, extensorii genunchiului și eversorii gleznei

— Genunchiul în extensie sau în hiperextensie

Se controlează : flexorii și extensorii genunchiului, flexorii dorsali ai gleznei (evaluarea amplitudinii flexiei dorsale a gleznei)

— Genunchiul are o flexie exagerată

Se controlează : flexorii plantari ai gleznei

Faza a III-a: desprinderea de sol a piciorului (vezi fig. 2—18)

- Capul și trunchiul, verticale
- Brațul drept înaintea axului corpului, cu cotul ușor flectat, brațul stîng ușor îndărătul axului corpului, cu cotul extins
- Bazinul în rotație anterioară
- Coapsa dreaptă în ușoară rotație externă
- Genunchiul drept ușor flectat
- Glezna dreaptă în flexie plantară
- Piciorul se sprijină pe partea anterioară
- Degetele în extensie din MTF

Perturbări ale fazei a III-a :

— Brațele sînt la distanțe diferite de axa corpului ; coatele sînt flectate

Se controlează : flexorii plantari și extensorii coapsei și genunchiului

— Bazinul cu rotație anterioară exagerată

Se controlează : abdominalii și extensorii coapsei ; de verificat amplitudinea extensiei coapsei

— Șoldul în rotație externă exagerată

Se controlează : flexorii plantari și extensorii coapsei și genunchiului

— Genunchiul este parțial flectat și/sau flexia plantară este limitată, glezna putînd fi în dorsiflexie

Se controlează : flexorii plantari

Faza a IV-a : balansarea (vezi fig. 2—18)

- Capul și trunchiul, verticale
- Brațele în apropierea axei corpului

- Bazinul cu foarte ușoară rotație anterioară
- Șoldul în ușoară rotație internă
- Coapsa și genunchiul drept flectate
- Membrul de sprijin este aliniat vertical la bazin
- Piciorul în unghi drept pe gambă și ușor eversat

Perturbări ale fazei a IV-a :

— Trunchiul alunecă spre stînga, în timp ce bazinul se ridică pe dreapta

Se controlează : flexorii coapsei și genunchiului, flexorii dorsali ai gleznei

— Bazinul rotat posterior

Se controlează : extensorii și flexorii coapsei ; de verificat amplitudinea flexiei

— Coapsa în abducție

Se controlează : flexorii coapsei și genunchiului, ca și flexorii dorsali ai piciorului ; de verificat amplitudinea adducției și flexiei coapsei, ca și flexia genunchiului

— Șoldul în rotație externă

Se controlează : rotatorii interni ai coapsei și eversorii piciorului

— Flexia coapsei și a gambei este exagerată, iar antepiciorul cade (stepaj)

Se controlează : flexorii dorsali ai piciorului

— Degetele se tîrăsc pe sol

Se controlează : flexorii coapsei, gambei și cei dorsali ai piciorului

Bibliografie selectivă

BACIU CL. — Anatomia funcțională și biomecanica aparatului locomotor, Edit. Sport-Turism, București, 1977.

BASMAJIAN J. V. — Muscles Alive. The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1979.

BRATU I. — Gimnastica pentru prevenirea și corectarea deficiențelor fizice, Edit. Educație Fizică și Sport, București, 1967.

CAILLIET R. — Le pied, Masson et Cie, Paris, 1976.

CAILLIET R. — L'épaule, Masson et Cie, Paris, 1976.

CAILLIET R. — La main, Masson et Cie, Paris, 1978.

CAILLIET R. — Le genou, Masson et Cie, Paris, 1976.

DANIELS L., WILLIAM M., WORTHINGHAM C. — Évaluation de la fonction musculaire, Librairie Maloine S.A., Paris, 1967.

DANIELS L., WORTHINGHAM C. — Therapeutic Exercise for Body Alignment and Function, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, 1977.

GODEBOUT J., STER J. — Bilans musculaires, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 010 A^{10}—C^{10}—D^{10}— E^{10}—L^{10}—M^{10}— P^{10}, Paris.

HINES T. F. — Manual Muscle Examination, în „Therapeutic Exercise" (sub red. *Licht S.*), E. Licht Publ., New Haven, 1961.

HOLLINSHEAD H. — Functional Anatomy of the Limbs and Back, W. B. Saunders

Comp., Philadelphia, 1969.
KAPANDJI I. A. — Bilans articulaires, Encyclopedie Medico-Chirurgicale, fasc. 26 008 A^{10}—C^{10}—E^{10}— G^{10}, Paris.
LESUR J. — Manuel de gymnastique médicale, Masson et Cie, Paris, 1956.
MOORE M. — Clinical Assessment of Joint Motion, în „Therapeutic Exercise" (sub red. *Basmajian J. V.),* The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1984.
ROCHER CH. — Exploration clinique de la fonction musculaire et bilan musculaire, Masson et Cie, Paris. 1956.
ROCHER CH. — La fonction et bilan articulaire, Masson et Cie, Paris, 1956.
SIMON L. — Coude et medecine de réeducation, Masson et Cie, Paris, 1979.
SIMON L. — Genou et medecine de reeducation, Masson et Cie, Paris, 1978.
STOLOV W., COLE T., TOBIS J. — Evaluation of the Patient : Goniometry, Muscle Testing, în „Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation" (sub red. *Krusen F., Kottke F.*), ed. a II-a, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, 1971.
ȘUIU-TEODORU A. — Gimnastica de întreținere, Edit. Medicală, București, 1985.
TRAISIER O. — Semiologie et traitement des algies discales et ligamentaires du rachis, Masson et Cie, Paris, 1973.
TROMBLY C. A., SCOTT A. D. — Occupational Therapy for Physical Dysfunction, The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1977.

3 | Bazele teoretice ale kinetologiei

Așa cum se arăta într-un capitol anterior *kinetologia* a devenit o știință cu legi proprii, cu metode proprii de studiu și de exprimare. Ea este beneficiara multor alte științe, din care și-a extras și adaptat propriile baze teoretice. În aceste baze își dau întîlnire fizica, anatomia, fiziologia, biochimia, psihologia, pedagogia. Cititorul, parcurgînd această carte, va găsi la fiecare pagină dovezile acestei realități, kinetologia rămînînd desigur o știință cu caracter practic, aplicativ, prin înseși obiectivele ei.

În acest capitol, despre bazele teoretice ale kinetologiei, va fi imposibil să parcurgem toată fundamentarea teoretică a acestei științe. Vom încerca să selectăm numai cîteva noțiuni mai importante, care se leagă strîns de înțelegerea principalelor metode și metodologii utilizate în kinetologie. Multe alte noțiuni teoretice sînt răspîndite în diverse capitole și subcapitole, socotind mai potrivit locul lor acolo unde sînt prezentate respectivele probleme de practică kinetologică.

3.1. Bazele fizice

Kinetologia înseamnă prin definiție *mișcare* și în concret „mișcare mecanică“, adică schimbări succesive de poziții ale corpului față de alte corpuri de referință sau ale unor segmente ale corpului față de corpul însuși. Așa cum se va vedea cînd vom aborda tehnicile kinetologiei, această știință are ca tehnică de lucru și akinezia, repausul sau imobilizarea. Nu este o contrazicere a definiției, căci *repausul* este considerat în fizică un caz particular al mișcării, în care un corp rămîne în aceleași raporturi cu corpurile din jur.

3.1.1. Despre forță și mișcare

Pentru ca un corp să fie scos din starea de repaus este necesară intervenția unei forțe. În funcție de unele caracteristici ale acestei forțe, se vor înregistra mișcări diferite. Astfel :

— O singură forță, dacă acționează asupra unui corp, va imprima acelui corp o mișcare în aceeași direcție cu direcția sa.

— Dacă acționează două forțe concomitent în direcții diferite, mișcarea este o rezultantă a acestor forțe, a mărimii, direcței și sensului lor (considerate ca vectori). Se știe că suma a doi vectori este dată de diagonala paralelogramului construit cu cei doi vectori, ca laturi cu origine

comună. Diagonala (forța rezultantă) este tot un vector, și acesta va decide direcția mișcării (fig. 3-1).

— Dacă două forțe acționează în aceeași direcție și în același sens, ele se adună, mărind valoarea forței rezultante (direcția și sensul fiind aceleași).

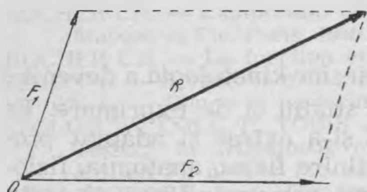


Fig. 3-1 — Paralelogramul forțelor.
R — rezultanta forțelor F_1 și F_2.

— Dacă cele două forțe acționează în sensuri opuse, ele se scad, rezultanta avînd sensul celei mai mari.

Asupra segmentelor corpului în mișcare acționează întotdeauna două forțe : forța musculară și forța gravitației. Aceste două forțe se comportă, în diverse situații, după modelele de mai sus. În cadrul forței musculare există de asemenea vectori de forță cu direcții, sensuri și mărimi (module) diferite. Segmentul de corp se va mișca în articulație pe vectorul-rezultantă al forței. Cînd acționează concomitent mai multe forțe diferite, rezultanta este determinată de poligonul forțelor (linia de închidere a conturului poligonal construit de vectorii componenți).

Rezultanta mai multor forțe determină mișcare doar dacă direcția acesteia este una din mișcările articulare posibile, pentru care structurile anatomice articulare sînt construite. În caz contrar, forța va determina presiuni mai mici sau mai mari asupra acestor structuri, asupra capsulei și ligamentelor. Uneori, cînd forța depășește rezistența acestora, apare luxația. Reamintim că o forță care acționează asupra unui corp determină fie mișcarea acestuia, fie deformarea lui.

Mișcarea diferitelor segmente ale corpului descrie „traiectorii" rectilinii sau curbilinii, acestea din urmă putînd fi realizate în același plan (mișcare plană) — cum este cazul circumducției — sau în spațiu, ca în cazul mișcării de „șurub". Pe baza celor doi parametri ai mișcării — „viteza" (v) și „accelerația" (a) —, mișcarea poate fi uniformă (v = constantă ; a = zero) sau variată ($a \neq$ zero), care, la rîndul ei, poate fi uniform variată (a = crește sau scade constant) și neuniformă (a = variabilă).

Toate aceste tipuri de mișcare se pot regăsi în diversele modalități ale exercițiului fizic și cer eforturi biologice diferite.

La scoaterea din repaus a unui segment sau la oprirea mișcării acestuia sînt necesare forțe suplimentare, care vor învinge „inerția" segmentului. După ce un corp a fost scos din repaus, sînt necesare forțe mai mici pentru a-l menține în mișcare — un segment de membru paretic înregistrează cel mai bine acest principiu al inerției (principiul I al dinamicii).

Un corp în mișcare este influențat de prezența altor corpuri cu care vine în contact (planul mesei, al patului, apa, aerul etc.). Aceste corpuri tind să frîneze mișcarea primului corp datorită *frecării* între corpuri. Dacă am elimina, teoretic, toate corpurile înconjurătoare, corpul care se mișcă ar continua să se deplaseze cu o mișcare rectilinie uniformă. În condiții obișnuite, frecarea determină o mișcare uniform încetinită, pînă la oprirea mobilului. Pentru a menține mobilul în mișcare, trebuie să intervină continuu o forță exterioară mai mare decît forța de frecare. Fre-

carea este un fenomen deosebit de important în kinetologie, motiv pentru care tehnicile kinetice încearcă prin diverse mijloace să o diminue cît mai mult (suspendarea segmentelor, utilizarea planurilor lustruite sau talcate etc.).

Dacă forța musculară care încearcă să mențină în mișcare corpul devine o „forță motorie“, considerăm că frecarea ce se opune mișcării reprezintă o „forță rezistentă“. Ele sînt forțe cu sensuri inverse.

Raportul antagonic între aceste două tipuri de forțe — motorii și rezistente (sau rezistive) — reprezintă o noțiune de bază atît în fiziologia mișcării corpului uman, cît și în kinetologie.

Așa cum se preciza mai sus, forța este reprezentată de un vector, care este definit de mărime, direcție și sens. Forța are deci o mărime care se poate măsura și exprima fizic. Mărimea vectorului forță este proporțională cu produsul dintre masă și accelerație (principiul al II-lea — fundamental — al dinamicii). Unitatea de forță va fi deci egală cu :

$$F = m \cdot a = 1\ kg \cdot \frac{1\ m}{s^2} = 1\ \mathrm{N}$$

Această unitate se numește newton *(N)*, după numele descoperitorului celor trei principii ale dinamicii. Un newton este deci egal cu forța care, aplicată unui corp cu masa de 1 kg, îi imprimă acestuia o accelerație de 1 m/s^2.

O forță care acționează asupra unui corp pe care îl deplasează realizează un *lucru mecanic*, care se exprimă în jouli și este egal cu produsul dintre unitatea de forță și distanța pe care s-a deplasat corpul (principiul al III-lea) :

$$1\ joule = 1N \times 1\ m$$

Energia (biologică) consumată de om în timpul kintoterapiei (ca și în activitățile obișnuite) este în funcție de lucrul mecanic realizat. Deci, se mai poate spune că *energia* este o mărime fizică ce caracterizează capacitatea unui corp de a produce lucrul mecanic.

Lucrul mecanic nu este însă suficient pentru a caracteriza complet activitatea omului sau a unei mașini. La parametrii forță și distanță trebuie adăugat parametrul timp, care arată în cît timp se execută un anumit lucru mecanic. Această mărime poartă numele de *putere* și caracterizează viteza cu care se efectuează un lucru mecanic sau timpul în care o forță efectuează un anumit lucru mecanic.

Unitatea pentru putere este wattul (W) ;

$$1\ \mathrm{W} = \frac{1\ joule}{1\ s}$$

adică wattul este puterea unui agent care produce un lucru mecanic egal cu 1 joule în fiecare secundă.

Efortul în kinetologie este calculat în waţi (sau în kgm/s) şi reprezintă un element decisiv de apreciere a capacităţii funcţionale a organismului, în general, şi a cordului, în special.

3.1.2. Despre gravitaţie, sprijin, echilibru

Mişcarea oricărui corp este influenţată de greutatea sa. *Greutatea* unui corp este forţa cu care acel corp apasă pe un plan orizontal sau, altfel spus, este forţa cu care corpul este atras spre pămînt.

Greutatea va fi deci definită de masa corpului (în kg) şi de acceleraţia gravitaţională (considerată 9,8 m/s^2) :

$$G = m \cdot a = F \text{ gravitaţională}$$

Deoarece acceleraţia gravitaţională este aceeaşi pentru toate corpurile, în limbajul curent masa unui corp (kg) este considerată greutatea corpului, deşi sub raport strict ştiinţific această consideraţie este greşită.

Forţa gravitaţională (G) are o mare importanţă în kinetologie, ea necesitînd sau nu forţe musculare suplimentare, reacţionale, pentru a fi învinsă în funcţie de direcţia mişcării. Aşa cum s-a văzut încă de la testarea valorii forţei musculare, forţa gravitaţională este elementul principal de departajare şi apreciere a acesteia.

Forţa gravitaţională în kinetologie poate fi anihilată sau utilizată în scop de facilitare sau de încărcare în exerciţiile fizice.

Orice corp are un *centru de greutate,* care reprezintă punctul în care acţionează totalitatea forţelor gravitaţionale paralele ale totalităţii punctelor materiale ale respectivului corp. În general, el se găseşte în centrul sau pe axa de simetrie a corpului. Pentru corpul omenesc, centrul de greutate se găseşte undeva în apropierea corpului celei de-a doua vertebre sacrate.

Prin centrul de greutate trece, virtual, o linie verticală — linia centrului de greutate. Pentru om, aceasta trece prin : creştet — corpul vertebrei a doua sacrate — un punct în poligonul de susţinere pe axa articulaţiei tarsiene.

Stabilitatea sau echilibrul unui corp aşezat pe un plan este dată de baza lui de susţinere, care este reprezentată de suprafaţa poligonului format de toate punctele exterioare ale acelui corp ce se sprijină pe plan.

Un corp este într-un echilibru cu atît mai stabil, cu cît centrul lui de greutate este mai coborît, iar linia centrului de greutate cade mai aproape de centrul poligonului de susţinere. Echilibrul devine instabil cînd centrul de greutate urcă pe linia centrului de greutate, care se deplasează spre marginea suprafeţei de susţinere. Echilibrul poate fi indiferent cînd centrul de greutate rămîne mereu la aceeaşi înălţime şi poziţie faţă de suprafaţa de sprijin, deşi corpul se mişcă.

3.1.3. Despre „maşini simple"

In fizică, prin „maşini simple" înţelegem orice dispozitiv utilizat de om pentru a amplifica efectul unei forţe sau pentru a o face mai comod de aplicat. Metodele kinetologice utilizează foarte frecvent astfel de maşini simple.

Aceste mașini se grupează în două categorii :

- pîrghiile (pîrghiile propriu-zise, scripeții, roata, balanța) ;
- planul înclinat.

a) Pîrghiile. O bară dreaptă sau curbă, pe care forța F (activă) și forța R (reactivă) tind să o rotească în jurul unui punct de sprijin S, reprezintă o pîrghie.

În funcție de poziția punctului de sprijin față de forțele F și R, se descriu trei tipuri (sau specii) de pîrghii (fig. 3-2) :

— *specia I* (pîrghia de gr. I) : punctul de sprijin între cele două forțe, ordinea pe bară fiind F—S—R ; în corp avem multe astfel de pîrghii [de exemplu bazinul, deasupra capului femural (balanța Pauwels), occiputul — coloana cervicală — masivul facial etc.] ;

— *specia a II-a* (pîrghia de gr. II) : punctul de rezistență se află la mijloc, ordinea pe bară fiind S—R—F ; cînd ne ridicăm pe vîrfuri, piciorul devine o astfel de pîrghie ; tot așa flexia antebrațului pe braț, prin contracția brahioradialului ;

— *specia a III-a* (pîrghia de gr. III) : punctul forței este la mijloc, ordinea pe bară fiind S—F—R ; sînt cele mai numeroase pîrghii din corp, fiind pîrghii de viteză, așa cum pot fi descrise în mișcările de flexie.

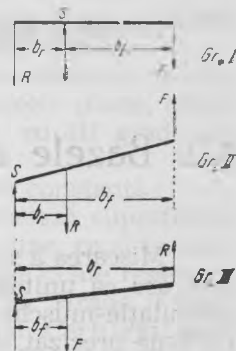


Fig. 3-2 — Pîrghii. S — punct de sprijin ; R — forță reactivă ; F — forță activă ; bf — brațul forței active ; br — brațul forței reactive.

În cadrul pîrghiilor, distanțele dintre punctul de sprijin S și punctele celor două forțe F și R poartă numele de „brațele“ acestor forțe. Pentru ca o pîrghie să fie în echilibru trebuie ca :

$$F \times \text{braț } F = R \times \text{braț } R$$

Pîrghia este utilizată pentru amplificarea forței, amplificare dată de raportul R/F.

b) *Scripeții*. In sălile de kinetoterapie scripeții sînt nelipsiți în cadrul diverselor instalații mecanice.

Cei mai utilizați sînt *scripeții ficși*, care, deși nu determină nici un fel de amplificare a forței active, ne permit o serie de aranjamente pentru aplicarea acestei forțe în direcții diferite, convenabile exercițiului fizic dorit.

La scripetele fix, condiția de echilibru este $F = R$, deoarece brațul forței sau rezistenței este egal cu raza roții scripetelui.

Scripetele mobil, cu toate variantele lui, reduce forța reactivă la jumătate pentru fiecare roată nou-aplicată. Formula va fi :

$$F_n = \frac{R}{2^n}$$

în care n este numărul de scripeți.

În kinetologie utilizăm rar scripetele mobil.

c) *Planul înclinat*. În diverse situații pacienții sînt așezați pe un plan înclinat și din această poziție fac o serie de exerciții fizice. Alteori, sînt

așezați în scop de posturare pe planul înclinat. Din punct de vedere fizic, utilizarea planului înclinat ridică problema determinării forței F necesare menținerii corpului pe acest plan. Această forță este în funcție de mărimea unghiului (α) făcut de planul înclinat cu orizontala și va fi calculată astfel :

$$F = G \sin \alpha$$

în care G este greutatea corpului.

3.2. Bazele anatomice

Mișcarea a specializat un aparat diferențiat — aparatul locomotor —, care are ca unitate componentă de bază unitatea kinetică, alcătuită din articulație-mușchi-nerv. Fiecare din aceste trei structuri își are un rol bine precizat, dar care nu se motivează decît în relația de interdependență a întregii unități kinetice. Această unitate va mai purta denumirea, în cursul acestei cărți, de *NMAK (aparat neuromusculoartrokinetic).*

3.2.1. Articulația

După cum o definește Testut, articulația reprezintă „ansamblul părților moi prin care se unesc două sau mai multe oase vecine". Există mai multe clasificări ale articulațiilor, fiecare avînd la bază anumite criterii.

Pe baza modalității de unire între oasele componente, articulațiile se clasifică în :

a) Articulații fibroase : unirea se face strîns prin țesutul conjunctiv ; sînt foarte puțin mobile, datorită și formei suprafeței osoase articulare, care congruează perfect cu cea opusă. De exemplu : articulațiile craniului. Tot articulații fibroase, dar cu capacitate de mobilizare datorită legăturii de țesut elastic (ligamente), sînt articulațiile interapofizare vertebrale.

b) Articulații cartilaginoase : unirea se face prin fibrocartilaj, și nu prin cartilaj hialin. Articulația permite o anumită mișcare. De exemplu : simfizele (simfiza pubiană), dar și articulația intervertebrală (fibrocartilajul discal).

c) Articulații sinoviale : unirea se face prin capsulă, existînd o cavitate între suprafețele articulare, care permite mișcări ample. Aceste articulații mai sînt cunoscute și sub numele de diartroze.

Forma capetelor osoase articulare determină tipul de mișcare posibilă în respectiva articulație.

Din acest punct de vedere, diartrozele se clasifică în :

— articulații plane (artrodii), în care mișcarea este mai mult de alunecare (de exemplu, articulațiile oaselor carpului sau tarsului) ;

— articulații sferoide (enartroze), formate dintr-o față articulară sferoidă și alta concavă, ca o cupă (de exemplu, coxofemurala, scapulohume-

rala), forme care permit o foarte mare mobilitate în mai multe planuri. Astfel de articulaţii sînt denumite şi „articulaţii total libere“ ;

— articulaţii cilindroide sau balamale, cu cele două variante : trohleară, ca la articulaţia cotului, şi trohoidă, ca la articulaţia radiocubitală superioară sau între atlas şi axis ;

— articulaţii elipsoide, cu cap articular condiloidian, ca la articulaţia genunchiului ;

— articulaţii selare, cu una din suprafeţe concavă şi cu cealaltă convexă, ca în cazul articulaţiei trapezometacarpiene a policelui.

Articulaţiile se pot clasifica şi pe baza gradelor de libertate, a numărului de direcţii de mişcare : cu I grad de libertate (cele plane, cilindroide şi elipsoide) ; cu II grade de libertate (selare) ; cu III grade de libertate (sferoide).

Diartrozele, indiferent de forma lor, au o structură constantă :

Cartilajul hialin acoperă capetele osoase care formează suprafeţele articulare. Grosimea lui este mai mare în zonele de presiune, ca şi în centrul capetelor articulare sferice. Fiind lipsit de vase, nu se poate regenera sau cicatriza, dar în schimb rezistă mai bine la agresiuni. Hrana îi vine prin vasele osului subcondral, ca şi prin lichidul sinovial. Cartilajul este lipsit şi de inervaţie, motiv pentru care el „nu doare“. Structura lui în straturi, cu fibre colagene arcuate, îi conferă proprietăţile de compresibilitate, elasticitate şi porozitate care stau la însăşi baza rolului său fiziologic.

Bureletul fibrocartilaginos îl găsim în special la enartroze, unde suprafeţele articulare nu sînt egale, ca în cazul articulaţiilor CF şi SH. Cavităţile cotiloide şi, respectiv, glenoide îşi măresc suprafeţele prin acest burelet circular, pentru a congrua cît mai perfect cu capetele femurale şi humerale, care au suprafeţe mai mari.

Capsula articulară are o structură conjuctivă formată din două straturi : cel extern, fibros — continuare a periostului — şi cel intern, sinovial. Capsula se prinde ca un manşon de epifize, de periost, de bureletul fibrocartilaginos, pînă la nivelul cartilajului. La articulaţiile cu mişcări mai ample, capsula înveleşte şi cîţiva centimetri din metafiză. Pentru întărirea ei apar, în anumite locuri, nişte fascicule fibroase, denumite ligamente capsulare, care contribuie la frînarea mişcărilor.

În alte locuri, capsula are un strat fibros extrem de subţire (uneori, chiar lipseşte complet) ; sinoviala în aceste locuri herniază în jurul tendoanelor şi chiar sub musculatura periarticulară, formînd funduri de sac sau pungi sinoviale — formaţiuni ce facilitează alunecarea tendomusculară în timpul mişcării articulaţiei.

Capsula delimitează o cavitate virtuală articulară, denumită şi cavitate sinovială. În această cavitate (deci intraarticular) există în unele articulaţii ligamente puternice, interosoase, care ajută sau frînează mişcarea. Astfel de ligamente sînt : ligamentul rotund, ligamentele încrucişate etc.

Capsula are numeroase terminaţii nervoase senzitive, aparţinînd şi fibrelor dureroase. Ambele straturi sînt inervate cu astfel de terminaţii. Există şi proprioreceptori specializaţi (baro- şi mecanoreceptori). În capsulă există şi fibre simpatice postganglionare, cu rol vasomotor.

Sinoviala este stratul conjunctivohistiocitar care tapetează intern capsula, formînd, în afară de fundurile de sac spre exterior, o serie de

pliuri interne, intraarticulare, bine vascularizate (vilozități sinoviale). Imobilizarea articulară determină proliferarea acestui țesut conjunctivohistiocitar, care umple cavitatea articulară. Fiind un țesut tînăr, acesta poate oricînd retroceda, resorbindu-se. Îmbătrînirea lui (imobilizare foarte îndelungată) îl organizează, blocînd articulația.

Lichidul sinovial scaldă cavitatea articulară, fiind generat de sinovie, de transsudatul plasmatic și de produsele de descuamație sinoviale și cartilaginoase ce apar în timpul mișcării. Acesta are rolul de a hrăni (îmbibă porozitatea cartilajului), de a curăța cavitatea articulară de detritusuri, precum și de a o lubrifia, fiind considerat lubrifiantul cu cele mai perfecte caracteristici reologice.

Ligamentele paraarticulare, deși exterioare articulațiilor, sînt într-o strînsă interdependență cu acestea, realizînd rezistența și stabilitatea articulară, participă la ghidarea mișcării, blochează excesul de mișcare, regularizînd forța musculară.

Ligamentele sînt sediul unei bogate rețele de terminații nervoase.

3.2.2. Mușchiul

Elementul motor al mișcării, mușchiul reprezintă obiectivul cel mai important al kinetologici (chiar înaintea articulației), care se lasă și cel mai bine lucrat. Este componenta finală a complexului neuromuscular sau a „unității motorii", cum se mai numește acest complex.

Desigur că în acest subcapitol va fi vorba numai de mușchiul striat, nu și de musculatura netedă.

Există în corpul omenesc mai bine de 430 de mușchi striați, care reprezintă peste 40—45% din greutatea lui.

Forma și dimensiunile mușchilor sînt foarte variate, fiind adaptate regiunii și funcției. Există astfel mușchi scurți și lungi, mușchi lați și mușchi inelari, mușchi subțiri și mușchi groși.

Componentele macroscopice ale mușchiului sînt : corpul muscular, tendonul, joncțiunea tendomusculară, tecile sinoviale, bursele seroase anexe.

3.2.2.1. **Corpul muscular**

Mușchii unui segment sînt înveliți de o fascie comună, care, în cazul unor rupturi, permite hernierea mușchiului.

Fiecare corp muscular, la rîndul lui, este învelit de un manșon conjunctiv (*perimysium*-ul extern), cu rol protector în efort, limitînd întinderea mușchiului. Între *perimysium*-ul extern și fascia comună există un țesut lax conjunctiv, care permite alunecarea planurilor în timpul contracției. O serie de septuri conjunctive pornesc din *perimysium*-ul extern în interiorul corpului muscular, pe care îl separă în fascicule musculare mai groase sau mai subțiri, în funcție de grosimea mușchiului. Aceste septuri formează în totalitatea lor *perimysium*-ul intern sau *endomisyum-ul.* Fiecare fascicul cuprinde 10—30 de fibre musculare.

F i b r a m u s c u l a r ă reprezintă celula musculară organizată pe structura generală a unei celule din organism, cu membrană (sarcolemă), protoplasmă (sarcoplasmă), nuclei (nucleii sarcolemali) și, în plus, niște structuri citoplasmatice diferențiate, specifice — miofibrilele.

Lungimea unei fibre musculare variază de la cîțiva centimetri la 25—35 cm (de exemplu, ca la *sartorius*), iar grosimea ei de la 10 la 150 μ.

a) *Sarcolema*, membrana celulei musculare, de 20—100 Å grosime, este bordată pe fața internă de nucleii sarcolemali, care sînt alungiți paralel cu axul lung al fibrei.

Pe fața externă a sarcolemei se află un strat de țesut conjunctiv, cu nuclei rotunzi fibroblastici. Acest strat separă celulele musculare și nu trebuie confundat cu sarcolema, care este mai subțire.

In sarcolemă sînt plasate două elemente anatomofuncționale importante : partea postsinaptică a plăcii motorii (unică la fibrele albe și multiplă la cele roșii) și începutul invaginărilor tubulare ale sistemului tubular „T", prin care sînt dirijate impulsurile nervoase spre elementele contractile (a se vedea mai departe).

b) *Sarcoplasma* reprezintă o protoplasmă nediferențiată, în care se încastrează miofibrilele. Cantitatea de sarcoplasmă variază în funcție de activitatea musculară. Mușchii oculari, respiratori etc., adică cei în activitate permanentă, sînt bogați în sarcoplasmă (mușchii roșii). Mușchii care se contractă rapid și obosesc repede sînt săraci în sarcoplasmă (mușchii albi).

În sarcoplasmă există o serie de granule formate din mitocondrii (sarcozomi), grăsimi, picături de lipoproteine.

c) *Miofibrilele* sînt singurele elemente contractile ale mușchiului. Dispuse în fascicule, sînt de ordinul sutelor de mii, ocupînd 2/3 din spațiul intracelular. Miofibrilele sînt orientate în lungul celulei musculare, paralele între ele, apărînd cu o structură tigrată prin alternanța de zone (discuri, benzi) întunecate cu zone clare (fig. 3-3).

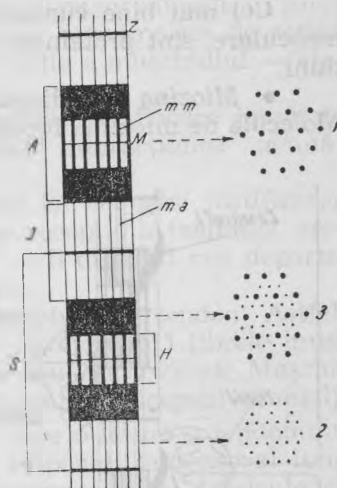


Fig. 3-3 — Miofibrila.

S — sarcomer ; A — discul întunecat ; I — discul clar ; H — zona „H" ; Z — linia „Z" ; M — linia „M" : 1 — dispoziția miofilamentelor de miozină ; 2 — dispoziția miofilamentelor de actină ; 3 — dispoziția miofilamentelor de miozină și actină ; m.m. — miofilamentul de miozină ; m.a. — miofilamentul de actină.

Porțiunea de miofibrilă cuprinsă între două linii „Z", denumită sarcomer sau căsuța Krause, reprezintă unitatea contractilă propriu-zisă a fibrei musculare. Linia „Z" (stria Amici) se inserează pe fața internă a sarcolemei, trecînd la același nivel prin toate miofibrilele și legîndu-le.

Miofibrilele sînt compuse din miofilamente de miozină și actină aranjate longitudinal, care determină discul clar izotrop I format din actină și discul întunecat anizotrop A format din miozină. În discul A penetrează și filamentele de actină, dar numai pînă la zona „H". Linia „M", mai întunecată, rezultă din cumularea la același nivel a unor mici umflături de la capetele miofilamentelor de miozină.

Aranjamentul miofilamentelor pe o secțiune transversală se poate vedea tot în fig. 3-3. Se poate observa că fiecare moleculă (fibrilă) de miozină este înconjurată de 6 molecule de actină.

d) Mitocondriile sarcoplasmice au fost denumite de Retzius, cu aproape 100 de ani în urmă, sarcozomi, dar studierea lor completă este relativ recentă și se datorează lui Palade. Se grupează în jurul nucleilor, al plăcii motorii și între elementele contractile. Sarcozomii sînt purtătorii echipamentului enzimatic celular, care metabolizează acidul piruvic pînă la H_2O+CO_2. Ei sînt totodată și rezervoare de energie, stocînd ATP.

e) Reticulul sarcoplasmic reprezintă un sistem canalicular longitudinal (sistemul tubular „L"), care, la nivelul joncțiunii dintre discul clar și cel întunecat, se termină cu o dilatație cu aspect de cisternă. Între două cisterne sosește cîte un canalicul din sistemul tubular „T" pornit din sarcolemă. Complexul celor două cisterne formează cu canaliculul „T" „triada" descrisă de Palade. Fiecare sarcomer are cîte două triade (fig. 3-4).

f) Proteinele musculare sînt foarte numeroase, clasificîndu-se în patru categorii : proteine sarcoplasmice (mioglobina, enzimele), proteine miofibrilare (miozina, actina, tropomiozina, troponina etc.), proteinele formațiunilor subcelulare și proteinele stromei (din sarcomer, formînd mai ales linia „Z").

Cel mai bine cunoscute, depășind 50% din structura întregii fibre musculare, sînt proteinele miofibrilare, despre care vom schița cîteva noțiuni.

• *Miozina* este dispusă, în filamente groase, în discurile întunecate. Molecula de miozină, lungă de 1 600 Å și groasă de 20 Å, este formată din

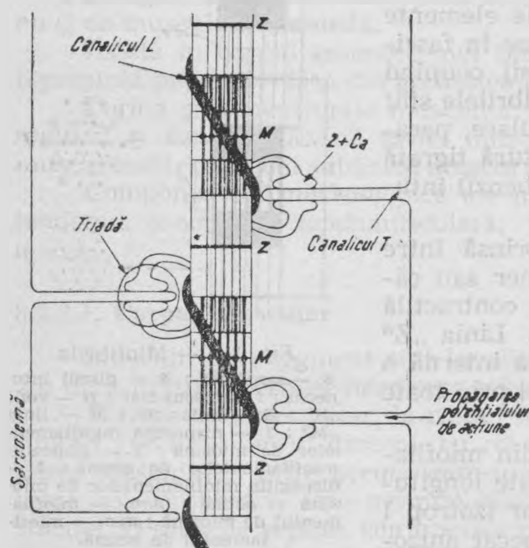


Fig. 3-4 — Miofibrila cu triadele (după *Palade* și *Porter*). M — linia „M" ; Z — linia „Z".

două fragmente : meromiozina ușoară (LMM = *light meromyozin)* și meromiozina grea *(HMM = heavy meromyozin)*. LMM este orientată longitudinal, în timp ce HMM apare sub forma unor punți transversale. Există 216 astfel de punți la un filament de miozină. HMM are activitate ATP-azică (hidrolizează ATP) și se poate combina cu actina, realizînd actomiozina.

• *Actina* se găsește în filamentele discurilor clare între zona „H" și linia „Z", pe care se inserează. Actina se prezintă sub formă globulară (AG), care, prin polimerizare, devine actină fibrilară (AF) și, sub această formă, interacționează cu miozina. AF este compusă din molecule sferice aranjate în două lanțuri ce se autoînfășoară helicoidal.

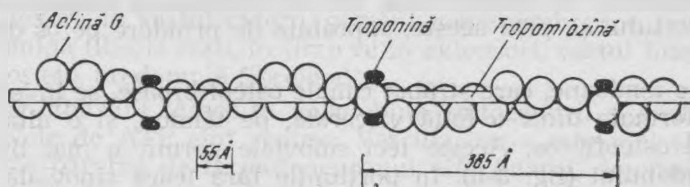


Fig. 3-5 — Lanțul actinei (după *Hanson* și *Lowy*).

• *Tropomiozina* face parte din structura filamentelor de actină, stabilizînd-o și polimerizînd-o. Ea se prezintă ca un filament alungit, în jurul căruia se înfășoară spirala helicoidală a lanțurilor monomerice de actină (fig. 3-5). Tropomiozina menține starea de contracție a mușchiului — starea de tetanos muscular.

• *Troponina* este dispusă în grămezi biloculare la fiecare jumătate de spiră a lanțului de actină și favorizează interacțiunea actină-tropomiozină.

Toate aceste structuri ale fibrei musculare își vor găsi justificarea în funcționalitatea ei, în complicatul proces de recepție a incitației nervoase și de răspuns motor muscular, proces ce va fi discutat mai departe, cînd vom aborda bazele fiziologice ale kinetologiei.

Fibrele musculare se prind în mai multe feluri de tendon. Astfel, la mușchii plați (fesier, sternocleidomastoidian, croitor etc.) fibrele musculare sînt paralele și așa se prind pe tendon sau aponevroză. Mușchii fusiformi au același aranjament paralel (de exemplu, bicepsul brahial).

O serie de mușchi au fibrele convergente spre o latură a tendonului (mușchi penați sau peniformi). Există mușchi unipenați (extensorul lung al degetelor), bipenați (lungul peronier), multipenați, cu fascicule ce converg spre mai multe tendoane (deltoidul), circumpenați (tibialul anterior).

Unii mușchi, ca lungul adductor, au fascicule care diverg de la punctul de origine pe o suprafață largă (mușchi radiali sau triunghiulari).

Problema modalității prinderii fibrelor musculare de tendon a fost mult timp controversată. Cu ajutorul microscopiei electronice s-a constatat că sarcolema face niște cute adînci, de care, pe fața internă, se prind miofibrilele, iar de fața externă se prind fibrele de colagen ale tendonului. Deci, fasiculele musculare nu se continuă cu fibrele tendinoase.

3.2.2.2. Tendonul

Este un organ rezistent, inextensibil, format din fascicule conjunctive (fibre de colagen), legate între ele printr-o substanță fundamentală, ca un ciment. Printre fibrele de colagen se află celulele tendinoase (teno-

citele). Ca și la mușchi, există o serie de septuri conjunctive care separă fasciculele tendinoase. Despărțiturile acestea formează peritendonul intern și ele se desprind din peritendonul extern.

Tendonul se inserează fie direct pe os, fie prin intermediul periostului. În primul caz se continuă cu fibrele de colagen ale osului. La aceste niveluri se produc smulgerile osoase cînd, în timpul unui traumatism, nu cedează tendonul. De obicei, însă, fibrele tendinoase fuzionează cu colagenul periostului și, prin acesta, suprafața de prindere pe os devine mult mai mare.

Unele tendoane, care străbat canale osteofibroase, se învelesc cu teci sinoviale formate dintr-o foiță viscerală, pe tendon, și o alta parietală, pe canalul osteofibros. Aceste teci sinoviale permit o mai bună alunecare a tendonului (fig. 3-6). În porțiunile fără teacă sinovială, există în jurul tendonului un țesut grăsos areolar denumit paratendon. Între tendon și patul de alunecare a lui legătura o face mezotendonul — o suită de straturi conjunctive ce conțin vase sanguine „în arcade“ pentru nutriția tendonului (care este întotdeauna deficitară). Mezotendonul permite o bună mobilizare a tendonului în timpul contracției.

Asemănător tecii sinoviale a tendonului, avînd același rol, bursa seroasă se dezvoltă în zonele în care tendonul sau mușchiul sînt amenințate să se lezeze prin frecare sau presiune intermitentă. Ca și teaca sinovială, bursa conține un lichid lubrifiant de tipul lichidului sinovial articular (fig. 3-7).

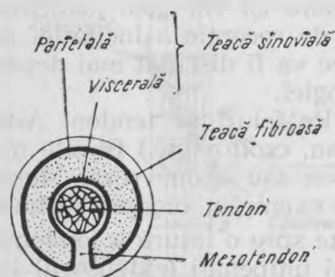


Fig. 3-6 — Tecile tendonului (după *H. Hollinshead*).



Fig. 3-7 — Bursa seroasă *(a)* și teaca sinovială *(b)* a tendonului.

Sub raporturile structural și funcțional, mușchii au fost catalogați în mușchi tonici, de tip I — în general mușchi extensori — și mușchi fazici, de tip II — mușchi flexori.

Mușchii tonici sînt mușchi proximali, antigravitaționali, sar o articulație, au tendoane late, travaliul lor este puțin intens, se contractă lent și obosesc greu.

Mușchii fazici sînt mușchi superficiali, sar două articulații, au tendoane lungi, realizează contracții rapide și obosesc ușor.

Această clasificare a mușchilor este relativă, deoarece nu există mușchi exclusiv fazici sau tonici. Mai corect ar fi să se vorbească de *răspunsuri* (contracții) *fazice* sau *tonice*. Există însă în componența mușchilor fibre musculare fazice (fibre albe) și fibre musculare tonice (fibre roșii). Într-un mușchi predomină un tip sau altul de fibre musculare. Astfel, în flexori, în vastul extern, gemeni, semimembranos, mușchii posturii, predomină fibrele roșii, în timp ce în extensori, vastul intern, solear, semitendinos etc. predomniă fibrele albe.

Fibrele albe sînt sărace în mioglobină, mitocondrii și enzime oxidative. Rezervele de ATP sînt reduse. Vascularizația este mai săracă. Stimulul nervos parvine de la motoneuronul alfa (mare), determinînd contracții rapide, fazice, căci aceste fibre au o singură sinapsă neuromusculară care generează potențiale de acțiune ce se propagă în toată fibra musculară. O astfel de contracție cere o mare cheltuială energetică, motiv pentru care fibra obosește repede.

Fibrele roșii sînt bogate în mioglobină, mitocondrii și ATP. Au o rețea amplă de capilare sanguine. Activitatea lor tonică se datorează motoneuronului alfa (mic) din coarnele anterioare. Aceste fibre au mai multe sinapse neuromusculare, care nu determină însă potențiale de acțiune propagate.

Răspunsul tonic este de intensitate redusă, dar de lungă durată, cere un consum energetic mic, motiv pentru care fibrele roșii obosesc greu.

3.2.3. Nervul

În limbajul clasic, tripticul mișcării este reprezentat de articulație-mușchi-nerv. Expresia de „nerv“ este desigur simplistă, căci procesul de inervare musculară implică o serie de structuri bine diferențiate. Doar pentru a păstra schema prezentării bazelor anatomice ale mișcării intitulăm astfel acest subcapitol.

Nervii musculaturii striate conțin, în marea lor majoritate, fibre mielinizate de diametre diferite (2—20 μ). Aproximativ 40% din fibrele nervoase ale mușchiului sînt fibre aferente senzitive din grupul fibrelor nervoase cu diametru mare (9—20 μ) ; restul de 60% din fibrele nervoase sînt eferente, motorii, 1/3 fiind din grupul fibrelor cu diametru mic (2—6 μ) — fibre gama —, iar 2/3 din grupul celor cu diametru mare (8—14 μ) — fibre alfa.

Nervii motori conțin și fibre simpatice care se termină în pereții vaselor de sînge intramusculare, neparticipînd la inervarea fibrei musculare.

3.2.3.1. **Joncțiunea mioneuronală**

Un mușchi primește cel puțin o ramură nervoasă, de multe ori două sau mai multe, care derivă de la mai mulți nervi spinali, în așa fel, încît un mușchi are o inervație plurisegmentară. Înainte de a pătrunde în

mușchi, dar și după penetrație, nervul (cilindraxul) se ramifică, fiecare fibră musculară primind o ramură nervoasă (fig. 3-8).

La suprafața fibrei musculare, axonul formează o arborizație terminală (fig. 3-9). Axoplasma nervului nu intră în contact cu sarcolema fibrei musculare. Terminațiile nervului fiind prinse în niște șanțuri pe suprafața membranei sarcoplasmei, care este plicaturată „în palisadă", apar ca niște spini. Couteaux a numit aceste neregularități ale membranei

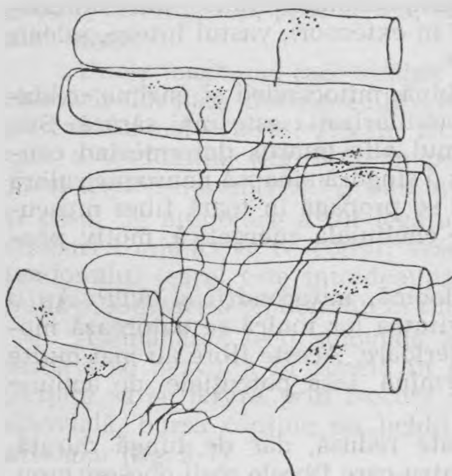


Fig. 3-8 — Inervația motorie terminală (după *Basmajian*).

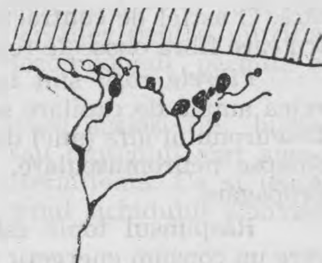


Fig. 3-9 — Arborizația terminală axonală pe o fibră musculară (după *Basmajian*).



Fig. 3-10 — Aparatul subneuronal (după *Basmajian*)

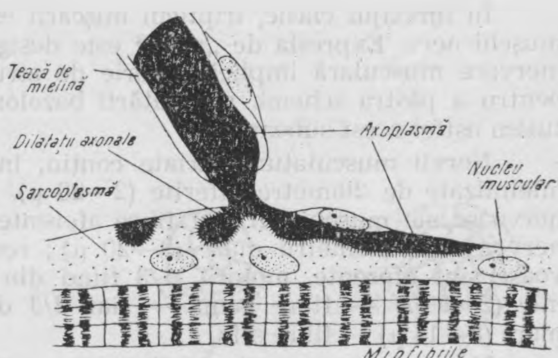


Fig. 3-11 — Placa motorie (după *Couteaux*).

„aparat subneuronal" (fig. 3-10), reprezentînd o barieră anatomică între axoplasmă și sarcoplasmă. Aparatul subneuronal trebuie considerat ca parte postsinaptică a joncțiunii mioneuronale, avînd o intensă activitate acetilcolinesterazică.

Joncțiunea mioneuronală, sau sinapsa neuromusculară, sau placa motorie are trei părți (fig. 3-11) :

— partea presinaptică, reprezentată de terminația axonului demielinizată ; această terminație conține neurofibrilele, mitocondriile, veziculele sau dilatațiile sinaptice ce conțin acetilcolină (într-un buton terminal axonal există 15—20 de milioane de astfel de vezicule) ;

— fanta sinaptică, adică spațul dintre axoplasmă și sarcoplasmă (între membrana presinaptică și cea postsinaptică) ;

— aparatul subneuronal (vezi mai sus).

Fibrele musculare albe au o singură joncțiune mioneuronală de acest fel, în timp ce fibrele roșii au mai multe.

3.2.3.2. Căile motorii voluntare

La sinapsa neuromusculară — așa cum s-a văzut — sosesc terminațiile cilindraxului motoneuronului alfa, cu sediul în coarnele anterioare ale măduvei spinării. Există două tipuri de motoneuroni alfa în cornul anterior medular :

Neuronul motor alfa$_1$ (motoneuron alfa fazic) — celulă mare, cu axon gros, cu conducere rapidă (60—100 m/s), care determină contracția fazică. Terminațiile lui se duc la fasciculele musculare fazice (albe).

Neuronul motor alfa$_2$ (motoneuron alfa tonic) — celulă mai mică, cu axon subțire, cu conducere lentă, care își trimite terminațiile spre fasciculele musculare tonice (roșii).

Neuronul motor medular este denumit, de către Sherrington, „calea finală comună“, deoarece la el ajung fibrele terminale ale căilor descendente pornite din cortex, diencefal, trunchiul cerebral și cerebel (calea piramidală, calea extrapiramidală, căile cerebeloase descendente). Calea extrapiramidală cuprinde o serie de tracturi descendente (tectospinal, rubrospinal, olivospinal, vestibulospinal etc.) (fig. 3-12).

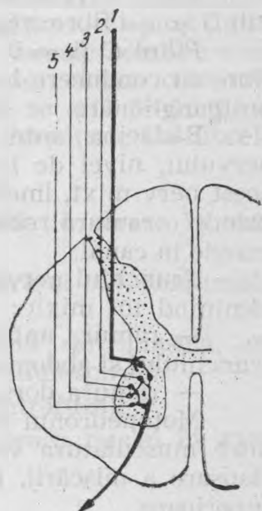


Fig. 3-12 — Calea comună — motoneuronul alfa.

1 — tract corticospinal (piramidal) ; 2 — tract rubrospinal ; 3 — tract talamotectoreticulospinal ; 4 — tract vestibulospinal ; 5 — tract olivospinal.

Între neuronul motor din cornul anterior și sinapsa neuromusculară, cilindraxul motoneuronului alfa contribuie la formarea nervului rahidian (spinal).

Se știe că nervul rahidian are următoarele componente : rădăcini — trunchi — ramuri terminale.

Axonii celulelor cornului anterior formează rădăcina anterioară, cu fibre eferente de următoarele tipuri :

— fibre mielinice groase (8—14 μ) (axonii motoneuronilor alfa) și mijlocii (3—8 μ), care sînt axonii motoneuronilor gama ce asigură inervația fusului neuromuscular (vezi mai departe) ;

— fibre mielinice subțiri (sub 3 μ) — fibre vegetative preganglionare.

Rădăcina posterioară este senzitivă, avînd fibre aferente. Pe traiectul ei se află ganglionul spinal ce conține protoneuronul senzitiv. Rădăcina posterioară conține fibre mielinice și amielinice :

a) Fibre mielinice groase (tip I) de 12—20 μ, cu conducere rapidă, care transmit sensibilitatea proprioceptivă.

b) Fibre mielinice mijlocii (tip II) de 5—12 μ, cu conducere mai puțin rapidă, care transmit sensibilitatea proprioceptivă și pe cea tactilă.

c) Fibre mielinice subțiri (tip III) de 2—5 μ, cu conducere lentă, care transmit sensibilitatea somatică dureroasă și pe cea termică.

d) Fibre amielinice (tip IV) de 0,3—1,3 μ, care transmit sensibilitatea dureroasă viscerală.

Clasificarea de mai sus aparține lui Erlanger și Gasser, dar mai există o clasificare a fibrelor nervoase, utilizată tot mai mult în ultimul timp și care are la bază relația viteză de conducere/diametru.

Conform acestei clasificări există trei grupe mari de fibre :

Fibre A : cu axoni mielinizați și avînd diametrul cel mai mare. În această grupă intră patru subgrupe de fibre :

— alfa (v = 60—120 m/s) — fibre motorii și proprioceptive ;

— beta (v = 30—70 m/s) — fibre ale sensibilității tactile și ale musculaturii lente ;

— gama (v = 15—40 m/s) — fibre ale fusurilor musculare ;

— delta (v = 5—20 m/s) — fibre rapide ale sensibilității dureroase.

Fibre B (v = 3—15 m/s) : cu axoni mielinizați și cu un diametru sub 3 μ — fibre vegetative preganglionare și vegetative aferente.

Fibre C (v = 0,5—2 m/s) : amielinice, cu diametrul de 0,5—1 μ — fibre cu conducere lentă a durerii, care se găsesc și în fibrele vegetative postganglionare.

Rădăcina anterioară unită cu cea posterioară formează trunchiul nervului, nivel de la care nervul spinal reprezintă un nerv mixt. Din acest nerv mixt, imediat după ieșirea lui din gaura de conjugare, se desprinde o ramură recurentă (ramura spinovertebrală Luschka), care repătrunde în canal.

Trunchiul nervului spinal se desface apoi în două ramuri — ambele rămînînd tot mixte:

— ramura anterioară va inerva regiunile anterioare și laterale ale trunchiului și abdomenului, precum și membrele ;

— ramura dorsală este destinată musculaturii și pielii spatelui.

Motoneuronul alfa din cornul anterior apare deci ca unica legătură între musculatura voluntară și toate posibilitățile de comandă sau declanșare a mișcării, fie prin arcul spinal simplu reflex, fie prin releele superioare.

Desigur, arcul reflex spinal nu este voluntar, el nu poate fi pus în evidență decît la animalele spinalizate, dar îl inserăm aici pentru că utilizează căile și neuronii mișcării voluntare.

3.2.3.3. Căile motorii involuntare ale activității tonice

Distincția între activitatea voluntară musculară și cea tonică este dificil de făcut din punctul de vedere al funcției de mișcare, dar ea apare mult mai evidentă sub raportul structurilor anatomice implicate.

1. Celulele nervoase din corpul anterior. În afara motoneuronilor alfa de care s-a vorbit, există în cornul anterior și alți neuroni, care participă direct la actul motor :

Motoneuronii gama, de la care pornesc fibre tip A gama pentru fusul muscular. Acești neuroni gama sînt de două feluri : gama dinamici, ai căror axoni se opresc în zona polară a fibrei intrafuzale, și gama statici, cu axoni care ajung în zona ecuatorială a fibrei intrafuzale, chiar pe sacul și lanțul nuclear al fibrei.

Celulele Renshow (ale sistemului inhibitor) sînt de fapt neuroni intercalari specializați, care determină fenomene inhibitorii pentru toți neuronii din vecinătate, dar mai ales pentru motoneuronul alfa.

Neuronii intercalari — celule de talie mică, de aproape 30 de ori mai numeroși ca motoneuronii — fac legătura între neuronii motori, ca și între terminațiile tracturilor nervoase cerebromedulare și motoneuroni (pentru calea piramidală este regulă).

Neuronii cordonali homolaterali sau *heterolaterali* fac legătura între etajele medulare în cadrul cordoanelor medulare.

Atît neuronii intercalari, cît și cei cordonali reprezintă, de fapt, celule nervoase pentru toate tipurile de activitate motrice, nu numai pentru cea tonică despre care se discută acum.

2. *Fusul muscular* este un organ receptor specializat, care funcționează independent de conștiința noastră. Fusul muscular este o formațiune fusiformă de 0,7—4 mm lungime și 0,1—0,2 mm lățime, dispusă între fibrele musculare, învelită de o capsulă formată din lamele celulare concentrice (fibrocite alungite), între care există fibre de colagen orientate în axul lung al fusului. În interiorul acestei capsule se află 3—10 fibre musculare (numite fibre intrafuzale, pentru a fi diferențiate de fibrele extrafuzale).

Fibrei intrafuzale i se descriu trei regiuni :

— zona polară, la extremități, cu multe miofibrile sărace în sarcoplasmă ;

— miotubul, care face legătura între zona polară și cea ecuatorială (centrală), bogat în sarcoplasmă și sărac în miofibrile ;

— zona centrală, cu nuclei voluminoși, puțină sarcoplasmă, cu miofibrile spre periferia ei, unde se află terminația anulospirală.

In fusul muscular există două tipuri de fibre intrafuzale :

• fibre cu sac nuclear (sînt mai mari, avînd mulți nuclei în zona ecuatorială) ;

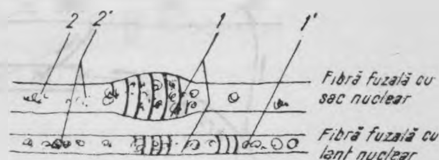


Fig. 3-13 — Fibrele fuzale cu sac și lanț nuclear (după *P. Sullivan*).
1 — aferentă primară (fibră Ia) ; 1' — aferență secundară (fibră IIa) ; 2 — eferență — fibră gama dinamic ; 2' — eferență — fibră gama static.

• fibre cu lanț nuclear (sînt mai subțiri, iar nucleii sînt dispuși „în lanț") (fig. 3-13).

a) Inervația senzitivă. În zona centrală a ambelor fibre intrafuzale se găsește terminația anulospirală — receptor primar —, alcătuită din fibre mielinizate ce înfășoară, ca pe un mosor, zona centrală a fibrelor intrafuzale.

Un al doilea receptor (receptor secundar), ca un buchet (eflorescența Ruffini) mai mic, mai slab mielinizat, este plasat spre periferia fibrei intrafuzale, mai ales pe fibrele cu lanț nuclear.

Căile aferente senzitive care pleacă de la acești receptori sînt reprezentate de fibra A_I (Ia) de la receptorul anulospiral și de fibra A_{II} (IIa) de la formațiunea Ruffini (fig. 3-14).

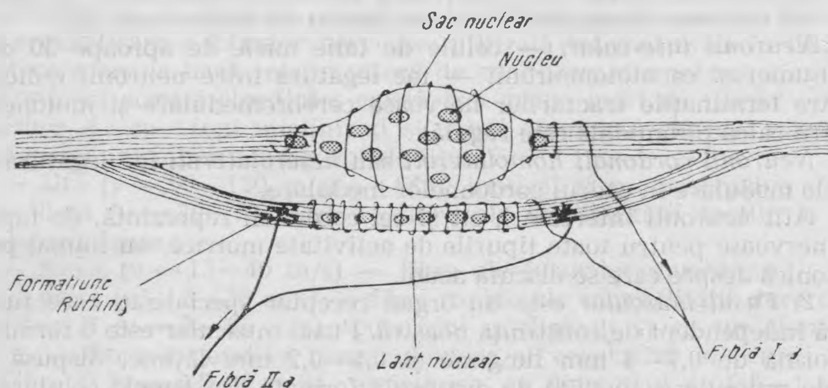


Fig. 3-14 — Aferențele senzitive de la fusul muscular (după *P. Sullivan*).

b) *Inervația motorie.* Căile eferente motorii principale către fusul muscular ajung la „plăcile terminale“, care se găsesc în zona polară (pentru fibrele de la neuronii gama dinamici) și în zona juxtaecuatorială (pentru fibrele de la neuronii gama statici).

Se descriu de asemenea eferențe de la neuronii beta sau scheletofuzimotori, ai căror axoni probabil inervează fibrele extrafuzale, ca și fibrele fusului muscular (cu terminații în placa motorie din zona polară) (fig. 3-15).

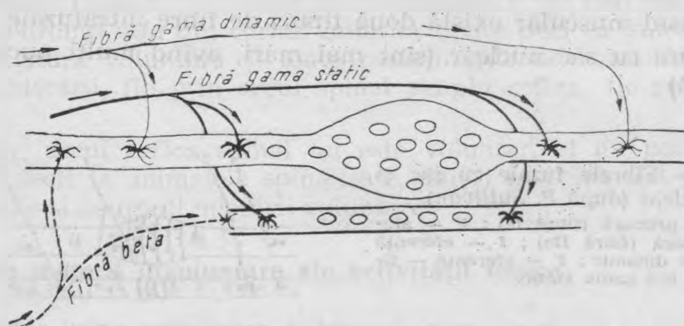


Fig. 3-15 — Eferențele motorii către fusul muscular (după *P. Sullivan*).

3. *Organul tendinos Golgi* se găsește în tendon, lîngă joncțiunea acestuia cu mușchiul, avînd aspectul unui corpuscul de 0,5 mm, înconjurat de o capsulă conjunctivă formată din fibroblaști. Cîte 10—15 fibre

musculare sînt conectate la același organ Golgi, iar starea de tensiune a acestui mănunchi de fibre îl stimulează.

De la organul tendinos Golgi — un proprioceptor — pornesc aferențe din fibre mielinice groase tip Ib spre motoneuronii alfa (fig. 3-16).

4. Căile nervoase de legătură pot fi aferente și eferente.

a) Căile nervoase aferente. De la receptorul musculotendinos (fusul muscular și organul Golgi) pornesc aferențe spre celulele nervoase ale cornului anterior, prin intermediul protoneuronului senzitiv spinal.

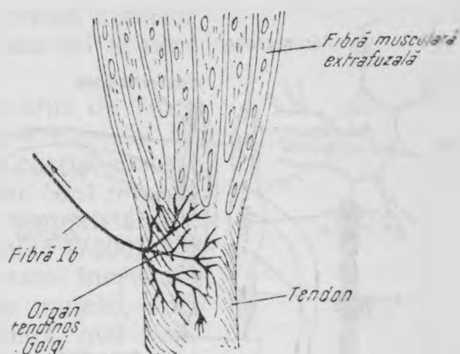


Fig. 3-16 — Organul tendinos Golgi (după *P. Sullivan*).

Fibra Ia sau fibra aferentă primară (A_I) pornește de la receptorul ecuatorial al fibrei intrafuzale de tip sac sau lanț nuclear (formațiunea anulospirală). Ajunsă în cornul anterior, face sinapsă cu : motoneuronul alfa (agonist) ; neuronul intercalar facilitator, care apoi se va lega și el de motoneuronul alfa (sinergist) ; neuronul intercalar inhibitor (Renshow), prin care se va lega de motoneuronul alfa (antagonist) (fig. 3-17).

Fibra II — fibră aferentă secundară (A_{II}) (IIa) — pornește de la formațiunile Ruffini, care sînt juxtaecuatoriale, în special pe fibra intrafuzală tip lanț nuclear. În cornul anterior face sinapsă cu neuronii intercalari și, prin ei, cu motoneuronii alfa, ca și fibra Ia. Diferențierile țin

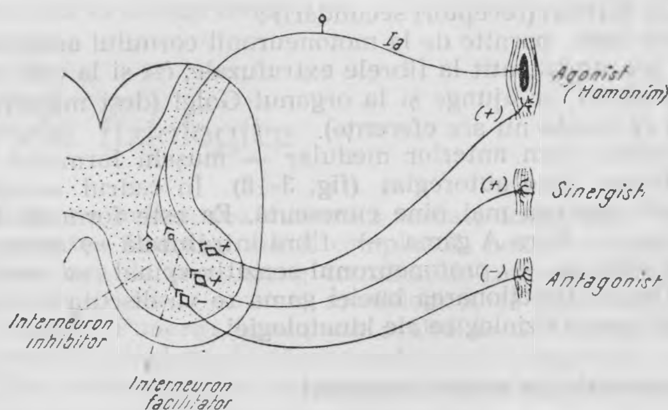


Fig. 3-17 — Sinapsele fibrei Ia (după *P. Sullivan*).

de acțiunile conduse de aceste fibre (a se vedea subcapitolul 3.3 — „Bazele fiziologice").

Fibra Ib pleacă de la organul tendinos Golgi, făcînd sinapse cu neuronii intercalari inhibitori (Renshow) sau facilitatori și, prin ei, cu motoneuronii alfa ai agoniștilor (homonimi), sinergiștilor și antagoniștilor.

b) Căile nervoase eferente. De la motoneuronii cornului anterior, axonii lor ajung la mușchi prin :

— *fibra A alfa* — cilindraxul motoneuronului alfa, care ajunge la placa motorie a fibrei musculare extrafuzale ;

— *fibra A gama dinamic* — cilindraxul motoneuronului gama dinamic — ajunge pe zona polară a fibrei intrafuzale ;

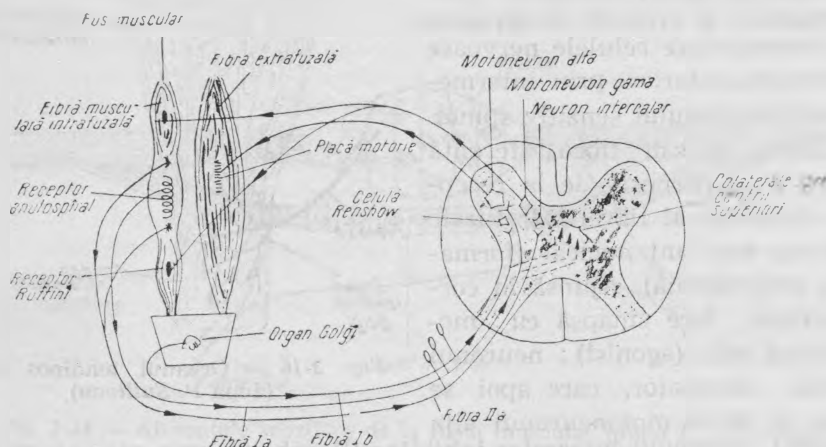


Fig. 3-18 — Unitatea miotatică (bucla gama și circuitul Golgi) (după *Isch*).

— *fibra A gama static* — cilindraxul motoneuronului gama static — ajunge în zona juxtaecuatorială a fibrei intrafuzale, chiar în vecinătatea formațiunilor Ruffini (receptori secundari) ;

— *fibre beta,* pornite de la motoneuronii cornului anterior (tip β ?), care ajung, prezumtiv, atît la fibrele extrafuzale, cît și la cele interfuzale. După unele păreri, ar ajunge și la organul Golgi (deși majoritatea autorilor afirmă că acesta nu are eferențe).

Conexiunile corn anterior medular — mușchi formează un sistem funcțional foarte bine autoreglat (fig. 3-18). În cadrul acestui sistem, „bucla gama" este cea mai bine cunoscută. Ea este formată din : motoneuronul gama ⇒ fibra A gama ⇒ fibra intrafuzală ⇒ terminația anulospirală ⇒ fibra Ia ⇒ protoneuronul senzitiv spinal ⇒ motoneuronul alfa tonic. Despre funcționarea buclei gama se va discuta în subcapitolul care tratează bazele fiziologice ale kinetologiei.

3.2.3.4. Conexiunile cu centrii superiori

Așa cum s-a mai arătat, centrii superiori (cortex, diencefal, trunchi cerebral, cerebel) determină și modulează nu numai activitatea motoneuronului alfa, ci și pe a celui gama, ceea ce înseamnă că influențează permanent bucla gama. Centrii superiori au deci un rol activ atît în mișcarea voluntară, cît și în ajustarea tonică posturală a mișcării.

În subcapitolul care urmează, vom expune mai pe larg aceste influențe.

3.2.4. Unitatea motorie (UM)

Unitatea motorie — considerată ca cea mai mică unitate funcțională neuromusculară — a fost descrisă în 1925 de către Liddel și Sherrington. Este un complex neuromuscular format din neuron, axonul său și totalitatea fibrelor musculare la care ajung terminațiile acestui axon (fig. 3-19). Neuronul poate fi cel din cornul anterior medular (unitate motorie periferică) sau cel al nervilor cranieni motori.

Raportul dintre neuron și numărul de fibre musculare pe care le inervează poartă numele de „coeficient de inervație al UM". Acest coeficient este foarte variabil de la un mușchi la altul. Sînt mușchi cu raporturi mari (1/4—1/10), după cum există alții cu raporturi foarte mici (1/100 sau chiar 1/300). Cu cît raportul este mai mare, adică un axon inervează mai puține fibre musculare dintr-un mușchi, acel mușchi are o activitate mai diferențiată, mai fină. Există deci mușchi care sînt inervați de cîteva zeci de neuroni, iar alții de mii de neuroni. Așa, spre exemplu, bicepsul brahial (care are cca 20 000 de fibre musculare) este inervat de 50—60 de neuroni, în timp ce dreptul extern ocular (tot cu 20 000 de fibre) are peste 4 000 de neuroni.

Într-o unitate motorie intră, întotdeauna, aceiași tip de fibre musculare (albe sau roșii).

Se înțelege ușor că toate fibrele musculare ale UM se contractă în același timp.



Fig. 3-19 — Unitatea motorie (după *B. Asgian*).

3.3. Bazele fiziologice

Așa cum s-a arătat, cea mai mică unitate funcțională neuromusculară este unitatea motorie, adică complexul neuron+axon+totalitatea fibrelor musculare la care ajung terminațiile axonului respectiv. Deși „unitatea motorie" este o entitate morfologică, ea reprezintă de fapt un concept fiziologic. Punerea în acțiune a UM se derulează pe baza unei suite de procese complexe la nivelul celor trei componente (pericarion-cilindrax-fibre musculare), avînd ca rezultantă contracția musculară. Să urmărim secvențial activarea unei unități motorii.

3.3.1. Activarea unității motorii la nivelul pericarionului

În stare de „repaus", neuronul motor periferic (NMP) se prezintă cu o polaritate negativă intracelular și și cu una pozitivă extracelular. Această polarizare se datorește faptului că repartizarea ionilor intracelu-

lari (K^+ și CO_3H^-) și a celor extracelulari (Na^+ și Cl^-) este inegală datorită permeabilității selective a membranei celulare neuronale. Inegalitatea ionică determină o diferență de potențial la nivelul membranei, cu valoare de cca — 90 mV (— 85 mV).

NMP, prin cele aproape 10 000 de sinapse, primește informații de la o multitudine de alți neuroni răspîndiți în măduvă și encefal. Neuronul primește această informație ca pe un stimul biochimic (acetilcolină) ce depolarizează membrana celulară, ionii de Na^+ penetrează în celulă, determinînd un brusc potențial de acțiune de 120 mV (deci se ajunge la o diferență de potențial de +30 mV) cu durată de 1 ms. Panta descendentă a acestui potențial este creată de ieșirea K^+ celular.

Oricît de intens ar fi stimulul, dacă el depășește un anumit prag, răspunsul va determina intrarea în activitate a neuronului (depolarizarea) cu descărcare maximă, deoarece se supune legii „totul sau nimic". De fapt, neuronul primește încontinuu stimuli sub prag, care, deși nu reușesc să determine descărcări neuronale (adică depolarizări de membrană capabile să se propage sub forma curentului de acțiune), totuși depolarizează parțial motoneuronul, creînd o anumită stare de excitabilitate a acestuia. Deci așa-zisa stare de „repaus" celular este relativă, motiv pentru care și punem în ghilimele termenul.

Stimulul peste prag determină așadar un fenomen bioelectric — curentul de acțiune —, care se răspîndește de la nivelul sinapsei (care a primit acest stimul și unde s-a produs depolarizarea membranei) pe toată suprafața celulei, ajungînd la cilindrax. Progresia fenomenului de depolarizare se face din aproape în aproape, ca o undă (curenții locali Hermann).

Celula nervoasă nu este doar un pasaj pentru influxul nervos, ci acesta declanșează un complex de procese metabolice intracelulare.

Pe toată durata depolarizării membranei (potențialului de acțiune) celula nu mai răspunde la un nou stimul, aflîndu-se în „perioada refractară" (cca 2 ms). Aceasta explică de ce descărcările neuronale spre efector nu pot fi continue, ci sub forma acestor potențiale de acțiune care se succedă repetitiv. Intensitatea stimulului sosit la NMP se traduce într-o anumită frecvență de potențiale de acțiune. Cu cît intensitatea stimulului este mai mare, cu atît frecvența acestor potențiale de acțiune va fi mai mare

3.3.2. Activarea unității motorii la nivelul cilindraxului

De la nivelul celulei NMP, potențialele de acțiune — procese pur bioelectrice — se transmit în rafale de-a lungul axonului, realizînd „influxul nervos motor".

Ca și la pericarion, membrana axonală are în repaus o polarizare pozitivă la exterior și una negativă la interior. Sosirea curentului de acțiune de la celulă depolarizează membrana axonală (Na^+ traversează rapid membrana spre interior, inversîndu-se încărcarea electrică). Axonul are acum la exterior o încărcare negativă, care se va propaga ca o „undă de negativitate" spre sinapsa neuromusculară. Această undă reprezintă *influxul nervos.*

Deplasarea influxului este diferită în funcție de tipul axonului — cu sau fără teacă de mielină. Fibrele fără teacă de mielină (de exemplu fibrele simpatice postganglionare) avînd o permeabilitate egală peste tot, unda de negativitate se deplasează din aproape în aproape sub forma curenților locali Hermann ; viteza de deplasare este de 0,5—2 m/s. În fibrele cu teacă de mielină, membrana axonală nu este permeabilă pentru ioni în porțiunile în care este acoperită de mielină. Doar în zona strangulărilor Ranvier membrana este denudată de mielină, deci permeabilă, ceea ce înseamnă că procesul de depolarizare nu se poate realiza decît aici, unde apar așa-numiții „curenți internodali Tasaki".

Unda de negativitate va sări așadar dintr-o strangulare Ranvier în alta, progresînd în acest fel de-a lungul nervului. Viteza de deplasare este mai mare și este în raport cu grosimea fibrei mielinizate. Această viteză (în m/s) este cam de 6 ori diametrul fibrei (în microni) ; spre exemplu, fibrele A de 10—20 μ au un influx nervos de 60—120 m/s.

3.3.3. Activarea unității motorii la nivelul sinapsei neuromusculare

Influxul nervos (unda de negativitate) ajunge la butonul terminal al axonului (partea presinaptică), unde se produce depolarizarea membranei butonului, cu penetrarea Na^+ și Ca^{2+} în interior. Influxul de Ca^{2+} determină eliberarea de acetilcolină din vezicule, care va trece în spațiul sinaptic, unde va excita membrana postsinaptică. La nivelul butonului terminal fenomenele sînt deci biochimice. Sînt necesare cantități relativ mari — milioane de molecule — de acetilcolină pentru a excita membrana postsinaptică. Zestrea de acetilcolină este suficientă pentru cca 10 000 de stimuli. Se înțelege ușor de ce pentru mușchii fazici (albi), care primesc stimuli frecvenți (50—60 c/s), acetilcolina se epuizează repede, în 3—4 minute, și va apărea oboseala. Pentru mușchii tonici care primesc impulsuri rare, rezerva de acetilcolină este suficientă și oboseala apare greu. Această „oboseală" a sinapsei neuromusculare prin epuizare de acetilcolină este similară cu oboseala sinaptică din SNC. Practic ea nu apare însă, căci numeroase studii au arătat că doar frecvențe de 150 de impulsuri/s ajunse la sinapsa neuromusculară ar determina oboseala.

Depolarizarea butonului axonal durează cîteva milisecunde, după care acesta se repolarizează, Na^+ și Ca^{2+} traversînd în sens invers membrana. Acum butonul poate primi un nou influx nervos. Acetilcolina eliberată se fixează pe celulele receptoare specifice ale membranei postsinaptice, permeabilitatea acesteia pentru ionii de Na^+ și K^+ se modifică, apare depolarizarea, cu inversarea încărcării electrice (de la —90 mV la +30 mV) și instalarea unui potențial de excitație postsinaptică denumit „potențial de placă motorie". Dacă acest potențial depășește o anumită valoare (20 mV), el se va propaga spre fibra musculară, devenind „potențial de acțiune al fibrei musculare", care este din nou un fenomen bioelectric. Doar pentru fibra musculară albă, fazică (cu o singură sinapsă neuromusculară), un potențial de acțiune va depolariza membrana postsinaptică, răspîndindu-se în sarcolemă. În fibra roșie, tonică (fibră care are mai multe sinapse), depolarizarea nu dă potențial de acțiune care să

se răspîndească imediat. Se formează potențiale electrotonice locale, care, prin sumare, de-abia ajung să depolarizeze membrana postsinaptică și să formeze potențialul de acțiune al fibrei musculare.

Acetilcolina eliberată din vezicule se atașează la membrana postsinaptică și la celulele receptoare acetilcolinesterazice, unde acetilcolinesteraza va hidroliza acetilcolina în colină și acid acetic, produse care sînt absorbite în butonul terminal, unde vor reface acetilcolina prin acțiunea colinacetiltransferazei. Acetilcolina astfel resintetizată reumple veziculele presinaptice.

Toate procesele de la nivelul sinapsei — de la sosirea stimulului și pînă la apariția în mușchi (sarcolemă) a curentului de acțiune musculară — durează 0,5—1 ms, timp considerat ca „întîrziere sinaptică".

3.3.4. Activarea unității motorii la nivelul fibrei musculare

Potențialele de acțiune de la pericarion au ajuns deci să invadeze fibra musculară sub forma potențialului de acțiune al fibrei musculare. Potențialele ajung la fibră sub formă de impulsuri repetitive, cu pauze între ele de 20—100 ms.

Potențialul de acțiune (fenomenul de depolarizare) se răspîndește ca undă de negativitate pe sarcolemă, apoi intră în interiorul fibrei de-a lungul canaliculelor transversale ale sistemului „T", pînă la „triade", cu o viteză de 5 m/s (de 10 ori mai încet decît în nerv).

La nivelul „triadelor", potențialul de acțiune va elibera ionii de Ca^{2+} din reticulul sarcoplasmatic din sacii „triadelor". Astfel, din bioelectric, procesul devine din nou biochimic. Ca^{2+} eliberat reprezintă semnalul declanșării unei suite de fenomene chimice energetice, care au ca finalitate transformarea în energie mecanică — contracția.

Ionii Ca^{2+} determină simultan trei efecte :

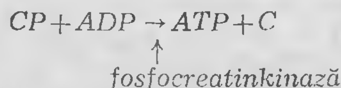
a) Activează miozin-adenozintrifosfataza (M-ATPaza), care desface adenozintrifosfatul :



Legătura macroergică se leagă de miozină, formînd complexul miozină ~ P și declanșînd astfel mecanismul contracției.

Dar ATP dintr-o fibră musculară se epuizează în cîteva contracții, motiv pentru care el trebuie refăcut.

b) Activează procesul de reformare a ATP din fosforilcreatină (CP), compus guanidinic fosforilat conținut de fibra musculară :



Deoarece rezervele de CP intracelulară nu sînt prea mari, tot sub influența Ca^{2+}, ATP este sintetizat prin metabolizarea glicogenului muscular.

În fibrele albe, fazice, metabolismul glicogenului are loc pe cale anaerobă (calea Embden-Mayerhof), mecanism rapid, cu cheltuială mare și rapidă de substrat energetic, dar cu formarea unor cantități mici de ATP. Procesul ajunge la lactați, care, scăzînd pH-ul, face să se instaleze rapid oboseala musculară.

În fibrele roșii, tonice, metabolismul glicogenului este aerob, ajungînd la CO_2 și H_2O (ciclul Krebs), cu producerea unor mari cantități de ATP. Procesul este lent, dar poate dura fără să apară cataboliți acizi, respectiv oboseala musculară.

c) În același timp, Ca^{2+} stimulează acțiunea glicogensintetazei, care reformează glicogenul muscular.

Așadar, unda de negativitate eliberînd Ca^{2+}, acesta se răspîndește asupra miofilamentelor, determinînd acțiunile de mai sus.

Tot Ca^{2+} activează troponina, care, la rîndul ei, activează tropomiozina, care va polimeriza actina, transformînd-o din forma globulară (AG) în forma fibrilară (AF). În această polimerizare un rol important îl joacă și ionii de Mg^{2+}. Miozina nu se leagă decît de AF, realizînd complexul actomiozinic (AM). Legarea nu se face pe toată lungimea fibrei, ci din loc în loc (la distanță de 400 Å), acolo unde se găseau grămezile de troponină. Aceste punți transversale de legătură, care reprezintă meromiozina grea (HMM = *heavy meromyosin*), nu sînt fixe, ci flexibile. Cînd HMM se cuplează cu AF, puntea se îndepărtează de axul filamentului de miozină, ceea ce face ca filamentul de actină să fie tracționat spre centrul sarcomerului, în direcția liniei „M" (fig. 3-20).

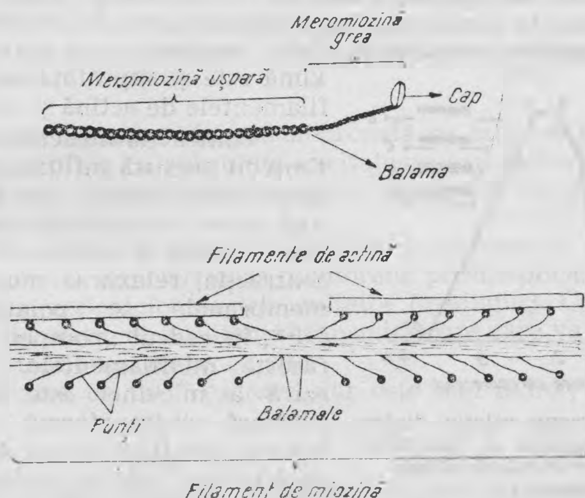


Fig. 3-20 — Sistemul de glisare a actinei pe punțile de miozină (după *A. Guyton*).

Unda de negativitate (potențialul de acțiune) trecînd, apare un interval de liniște (între 10 și 100 ms), în care timp Ca^{2+} se eliberează de pe troponină, respectiv din punți, reintrînd în cisternele reticulului sarcoplasmatic. Punțile se desfac și se apropie de axul filamentului de miozină ; filamentul de actină rămîne însă deplasat.

Un impuls nervos este format, după cum s-a văzut, din mai multe impulsuri electrice (unde de negativitate) care vin repetitiv. Fiecare din aceste impulsuri reface tot mecanismul de mai sus, deplasînd de fiecare dată filamentul de actină cu încă 50—100 Å spre linia „M".

Această cuplare și decuplare actomiozinică stă la baza teoriei „mecanismului glisant" (Huxley și Hanson, 1954) care explică contracția, intensitatea acestei contracții fiind corelată cu distanța alunecării filamentelor de actină care va scurta mușchiul, alunecare dependentă și ea de frecvența impulsurilor electrice sosite la sinapsă, acestea fiind la rîndul lor dependente de intensitatea comenzii motorii.

Toate aceste fenomene se petrec simultan în toate fibrele musculare inervate de aceeași unitate motorie, forța de contracție musculară fiind reprezentată de suma tuturor UM din mușchi activate în același moment.

Așadar contracția musculară are la bază alunecarea filamentelor de actină printre cele de miozină, cu apropiere de linia centrală „M" a sarcomerului. Intensitatea contracției este dată de suprapunerea mai mare sau mai mică, pe lungime, între cele două tipuri de filamente.

Deci, între lungimea sarcomerului și tensiunea de contracție musculară există o relație precisă. În fig. 3-21 diagrama trasează această relație. În pct. *D* unde filamentele de actină sînt îndepărtate, sarcomerul fiind la lungimea lui maximă (de repaus), nu există tensiune de contracție. Odată cu apropierea filamentelor de actină de linia „M" a miozinei, tensiunea crește treptat, ajungînd în pct. *C* la un maxim (lungimea sarcomerului aici este de 2,2 μ). Cînd filamentele de actină ajung cap la cap (pct. *B*), lungimea sarcomerului este de 2 μ, tensiunea fiind încă maximă. De aici, scurtarea în continuare prin suprapunerea filamentelor de actină scade brusc tensiunea musculară. Deci, tensiunea este maximă cînd maximă este și suprafața de contact între filamentele de actină și cele de miozină.

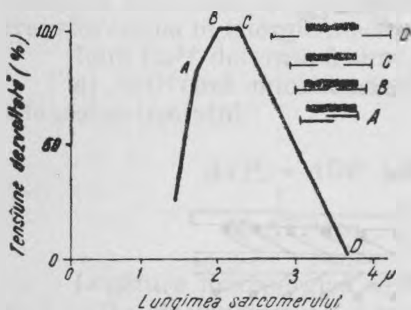


Fig. 3-21 — Diagrama relației dintre lungimea sarcomerului și tensiunea de contracție musculară (după *A. Guyton*).

Contracția musculară persistă atît timp cît persistă influxul nervos sau cît timp există resurse energetice să susțină lucrul mecanic al miofilamentelor. Odată influxul nervos oprit, apare decontracția, relaxarea musculară. Toate membranele se polarizează ionic, Ca^{2+}, în cadrul „pompei de Ca^{2+}", părăsește miofilamentele, funcția ATP-azică a miozinei este oprită, actina fibrilară se transformă în actină globulară, iar filamentele de actină alunecă printre cele de miozină, în poziția inițială refăcînd discul clar al sarcomerului. Odată cu decontracția, se opresc și procesele energizante de formare a ATP.

Decontracția este și ea un proces activ, deoarece se consumă o anumită cantitate de energie realizată prin hidroliză de ATP.

După cum s-a arătat, motoneuronul intră în relație prin mii de sinapse cu alți neuroni. În fig. 3-22 este reprezentat un motoneuron, cu părțile componente (soma sau corpul celular, dendritele, axonul) și cu

butoanele sinaptice plasate atît pe corpul celular, dar mai ales pe dendrite (80—90% din sinapse). Aceste butoane sînt capetele terminale ale unor fibre nervoase originare în alți neuroni, doar cîțiva astfel de butoni și fibre venind de la un același neuron. O parte din acești butoni sinaptici sînt *excitatori*, secretînd o substanță care excită neuronul, iar alții sînt inhibitori, secretînd o substanță care inhibă neuronul.

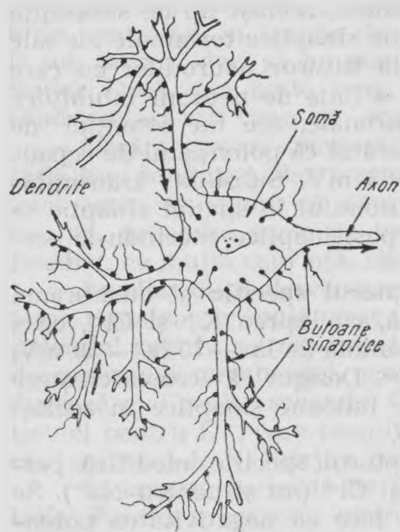


Fig. 3-22 — Motoneuron cu butoane sinaptice (după *A. Guyton*).

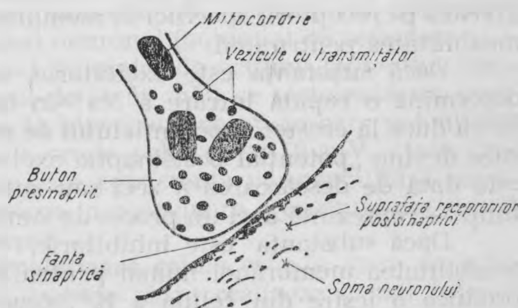


Fig. 3-23 — Sinapsă neuronală (după *A. Guyton*).

Fig. 3-23 schițează o sinapsă neuronală cu butonul presinaptic care conține vezicule pline cu substanța excitatoare sau inhibitoare transmițătoare, spațiul sau fanta sinaptică, soma neuronală cu membrana și receptorii postsinaptici.

Cînd potențialul de acțiune venit de la un neuron vecin ajunge la butonul presinaptic, depolarizează membrana presinaptică, ceea ce va determina golirea veziculelor de transmițător (mediator). Cantitatea de vezicule golite, respectiv de substanță transmițătoare care va trece în spațiul sinaptic, este cu atît mai mare, cu cît :

— cantitatea de Ca^{2+} extracelular este mai mare ;

— „ „ Na^{+} „ „ „ mare ;

— „ „ Mg^{2+} „ „ „ mică ;

— membrana presinaptică nu era depolarizată parțial la sosirea potențialului de acțiune.

Substanța transmițătoare este resintetizată în protoplasma butonului prin energia furnizată de mitocondrii, apoi resorbită de vezicule (se pare că și peretele veziculelor are un rol în această sinteză). Fără această sinteză continuă, în cîteva minute sinapsa și-ar înceta activitatea.

S-a dovedit că în sistemul nervos există mai multe tipuri de *substanțe transmițătoare excitatorii*. Principala este acetilcolina, dar și nor-

epinefrina, dopamina, serotonina, apoi, probabil, L-glutamatul și L-aspartatul.

Ca substanțe transmițătoare inhibitorii se descriu acidul gamaaminobutiric, glicina, ca și, probabil, taurina și alanina.

Există unele substanțe care pot acționa ca excitatori sau inhibitori, în funcție de anumite circumstanțe : histamina, prostaglandinele, substanțele P (polipeptide).

Un anumit neuron va secreta, întotdeauna, același tip de substanță (excitatorie sau inhibitorie) la toate butoanele sinaptice terminale ale sale și, deci, va transmite excitația sau inhibiția tuturor neuronilor cu care el este în legătură. În acest fel se creează o linie de neuroni inhibitori.

Membrana postsinaptică, a somei neuronale, are un potențial de — 70 mV cînd neuronul este în repaus. S-a arătat că potențialul de repaus al nervului și fibrei musculare este de — 85 mV. Substanța transmițătoare care a fost aruncată din veziculele butonului în spațiul sinaptic se fixează pe receptorii specifici ai membranei postsinaptice, mărindu-le permeabilitatea pentru ioni.

Dacă substanța este excitatorie, receptorul specific al membranei determină o rapidă intrare a Na^+ în celulă, cu ieșirea K^+ și Cl^-, ceea ce va duce la creșterea potențialului de membrană de la — 70 la — 59 mV, care devine „potențial postsinaptic excitator". Desigur că această creștere este dată de descărcarea a zeci sau sute de butoane sinaptice în același timp — reprezintă deci un proces de sumație.

Dacă substanța este inhibitorie, receptorul specific modifică permeabilitatea membranei numai pentru K^+ și Cl^- (nu și pentru Na^+). Se produce o ieșire din celulă a K^+, ceea ce face ca negativitatea potențialului de membrană să scadă la — 75 mV. Această stare este denumită „stare de hiperpolarizare", iar acest potențial de membrană este denumit „potențial postsinaptic inhibitor", care face ca neuronul să fie mai puțin excitabil decît normal, căci i-ar trebui 16 mV (și nu 11 mV) pentru a deveni potențial excitator (care am văzut că este egal cu — 59 mV).

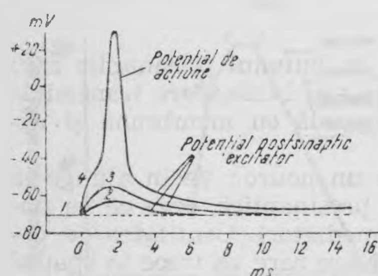


Fig. 3-24 — Potențialele excitatorii postsinaptice (după *A. Guyton*).

1 — potențial de membrană de repaus ; 2 — impuls de la *n* sinapse ; 3 — impuls de la *2n* sinapse ; 4 — impuls de la *4n* sinapse.

Permeabilitatea membranei postsinaptice — și în cazul excitației, și în cazul inhibiției — rămîne modificată timp de 1 ms, creînd potențialele postsinaptice excitatorii sau inhibitorii care vor dura 15 ms.

Ca potențialele postsinaptice să devină „potențiale de acțiune", este necesară o *sumație spațială* a mai multor butoane sinaptice, care să se descarce simultan. Acest „potențial de acțiune" care a depășit un anumit prag devine operant și se va propaga ca impuls spre axonul neuronal. Schema din fig. 3-24 exemplifică aceste noțiuni. Numărul de butoane sinaptice este dat doar demonstrativ.

Există și posibilitatea unei *sumații temporale*. Astfel, în cazul în care un număr de butoane sinaptice se descarcă repetitiv foarte repede

(într-un interval de 15 ms de la prima descărcare), potențialele postsinaptice se pot suma în acest timp, pînă se ajunge la potențialul de acțiune care se propagă spre axon.

Formarea concomitentă de potențiale postsinaptice excitatorii și inhibitorii de către un neuron duce la anularea reciprocă, completă sau parțială, în raport cu mărimea potențialelor. Este deci posibilă și sumația simultană a celor două tipuri de potențiale. După această sumație neuronul poate rămîne cu „stare excitatorie centrală“ sau cu „stare inhibitorie centrală“, în funcțe de rezultanta sumației. Această „stare“ poate fi sub prag și deci să nu poată porni influxul nervos (potențialul de acțiune). Dacă este peste prag, neuronul se va descărca repetitiv (ca un condensator) atît timp cît „starea centrală“ se situează peste prag.

Dacă o sumare temporală sau spațială a creat un potențial de excitație (sau inhibiție), dar acesta este încă sub pragul necesar pentru a deveni activ, se spune că neuronul este „facilitat“. Dacă sosesc la acest neuron, prin alte surse de incitații, semnale noi, acestea vor determina imediat, cu multă ușurință, răspunsul neuronal (potențial de acțiune).

Imediat după descărcarea unui potențial de acțiune (potențial excitator postsinaptic mult peste pragul de — 59 mV) se instalează un postpotențial pozitiv cauzat de „starea de hiperpolarizare“, în care potențialul de repaus al membranei neuronale scade sub cei — 70 mV, stare care durează mai multe secunde. Cauza este persistența permeabilității membranei pentru K^+, care permite ieșirea în continuare a acestuia din celulă cînd influxul de Na^+ deja a fost stopat.

In această perioadă de hiperpolarizare celula este în stare de inhibiție. Pentru a reexcita neuronul, trebuie să se realizeze o mai intensă stare excitatorie centrală decît în mod normal (fig. 3-25).

Curba stării excitatorii centrale de reexcitație arată în timp valoarea în mV necesară stării centrale excitatorii pentru a produce un nou potențial de acțiune. Astfel, în primele milisecunde, va fi necesară o sumație de descărcare a mai multor butoni sinaptici ca să se atingă valoarea potențialului postsinaptic necesar formării potențialului de acțiune.

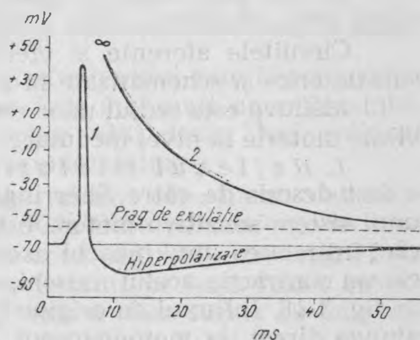


Fig. 3-25 — Potențial de acțiune neuronal (după *A. Guyton*).
1 — potențial de acțiune ; 2 — starea de excitație centrală necesară reexcitației.

După cum s-a arătat, „calea finală comună“ — respectiv drumul parcurs de un stimul de la NMP la fibra musculară — primește comanda motorie de la nenumărate niveluri de integrare ale nevraxului.

Cea mai simplă mișcare voluntară a unui segment comportă intrarea în acțiune a unui număr enorm de sinapse neuronale. În principiu, această mișcare presupune :

— o elaborare centrală (decizia și comanda) ;

— o cale de conducere ;

— o ajustare a tonusului postural al segmentului mobilizat (acțiune ce precedă mișcarea propriu-zisă) ;

— contracția musculară efectoare a mișcării comandate ;
— modularea permanentă în timpul mișcării a tonusului musculaturii sinergiste, antagoniste, ca și al musculaturii care asigură postura.

Se observă că distincția care se face între activitatea voluntară și cea tonică posturală este doar didactică, ambele împletindu-se și intercondiționîndu-se continuu.

3.3.5. Controlul motricității

Controlul motricității, al mișcărilor voluntare pe care le executăm cu atîta ușurință și uneori chiar complet automat, reprezintă o adevărată performanță de computer. Organismul și-a organizat acest control pe niveluri succesive, adăugînd mereu pe scara filogenetică, odată cu evoluția speciilor, noi niveluri neuronale de integrare, control și comandă.

3.3.5.1. **Controlul medular**

Substanța cenușie medulară este zona de integrare a reflexelor medulare motorii, care reprezintă principalele forme ale activității măduvei. Desigur că măduva este continuu controlată de centrii superiori și activitatea ei nu poate fi izolată de aceștia, decît pe animalul de experiență decerebrat.

Semnalele senzitive de la periferie intră în măduvă prin rădăcinile posterioare. Aici pot avea două destinații :

a) la același nivel medular sau la unul învecinat, produc un răspuns local : excitator, facilitator, reflex etc. ;

b) trec prin măduvă spre centrii superiori nervoși sau chiar spre unele niveluri medulare mai înalte.

Circuitele aferente și eferente între mușchii și neuronii medulari sînt descrise și schematizate în subcapitolul referitor la bazele anatomice.

Măduva este sediul unor reflexe prin care se realizează întreaga activitate motorie la nivel medular.

1. *Reflexul miotatic* (*„stretch-reflex“*, reflexul de întindere) a fost descris de către Sherrington și este singura cale monosinaptică a unui sistem senzitivo-motor de *feed-back*. Este reflexul fusului muscular, căci întinderea unui mușchi excită fusul muscular, ceea ce, reflex, va declanșa contracția acelui mușchi, a fibrelor extrafuzale. Calea este schițată în fig. 3-18. Influxul de origine fuzală pleacă de la mușchi prin fibrele Ia, ajunge direct la motoneuronul alfa din măduvă, de unde, prin nervul motor al rădăcinii anterioare, se reîntoarce la același mușchi, pe care-l contractă.

Reflexul miotatic are două componente : una dinamică și alta statică.

S-a precizat la subcapitolul despre bazele anatomice că fibrele aferente tip Ia pleacă de la „terminațiile primare“ sau terminația anulospirală, care se află în zona centrală atît a fibrei fuzale cu sac nuclear, cît și a fibrei fuzale cu lanț nuclear. Aferența IIa pleacă de pe „terminațiile secundare“ sau eflorescența Ruffini, care se găsește aproape numai pe fibra fuzală cu lanț nuclear, ceva mai periferic decît terminația primară.

Aceste două tipuri de terminații (care sînt niște receptori), cînd sînt excitate, determină două tipuri de răspunsuri. Întinderea mușchiului, res-

pectiv a fusului muscular, creează excitația specifică pentru cei doi receptori. Terminația secundară excitată transmite un număr de impulsuri în proporție directă cu gradul întinderii fusului, transmitere care se continuă mai multe minute. Acest efect este denumit „răspuns static", căci semnalul este transmis pe o perioadă mai lungă de timp.

Terminația primară excitată are și ea un răspuns static, dar are și un „răspuns dinamic", adică un răspuns activ și prompt la orice schimbare de lungime a fusului muscular.

O creștere doar de o fracțiune de micron în lungime a fusului face ca receptorul primar să transmită un număr enorm de impulsuri pe fibra Ia, dar numai atît timp cît lungimea se modifică, impulsurile scăzînd rapid cînd variația de lungime s-a oprit ; rămîne însă un răspuns static, ca la receptorii secundari. Scurtarea fusului face să diminue impulsurile din receptorul primar, dar, odată ce scurtarea încetează, imediat reapar impulsuri în fibra Ia.

Se poate spune deci că fibra fuzală cu sac nuclear este responsabilă de răspunsul dinamic, iar cea cu lanț nuclear, de răspunsul static.

Cele două tipuri de răspunsuri explică existența celor două componente ale „*stretch-reflex*-ului".

a) Reflexul miotatic dinamic este declanșat de semnalul dinamic emis de receptorul primar, cînd fusul este întins cu intensitate. Semnalul ajunge direct la motoneuronul alfa, fără să treacă prin neuronii intercalari. De aici este imediat comandată contracția reflexă a mușchiului întins, care îl va aduce la lungimea lui de repaus.

b) Reflexul miotatic static este generat de semnalele continue ale receptorului static secundar transmise din fibra fuzală cu lanț nuclear. El poate determina contracția musculară atît timp cît mușchiul este menținut într-o excesivă alungire (pentru cîteva ore). Contracția mușchiului caută să se opună forței care întinde mușchiul.

c) Reflexul miotatic negativ apare cînd mușchiul este brusc scurtat din starea de alungire în care fusese adus. Este mai mult un reflex inhibitor, static și dinamic, cu efecte exact opuse celui clasic. Deci, reflexul miotatic negativ se opune scurtării bruște a mușchiului.

Răspunsurile static și dinamic ale fusului sînt permanent controlate de nervii eferenți gama. Există două tipuri de fibre nervoase gama care se termină în fibrele fuzale, la distanță de zona centrală a lor. Așa-zisele fibre eferente „gama dinamic (gama *d*)" se termină pe fibra fuzală cu sac nuclear, iar fibrele „gama static (gama *s*)" excită fibra fuzală cu lanț nuclear (în special) și pe cea cu sac nuclear (vezi subcapitolul de anatomie). Excitația transmisă de fibra gama *d* crește mult răspunsul dinamic al fusului muscular, în timp ce răspunsul static este foarte slab sau chiar absent. Excitația transmisă de fibra gama *s* crește răspunsul static.

Cînd există o ușoară excitație eferentă gama, fusul muscular emite impulsuri încontinuu.

Fusul muscular este stimulat în două feluri :

— întinzînd mușchiul întreg, deoarece odată cu fibrele extrafuzale se lungește și fusul ;

— prin contractarea fibrelor musculare intrafuzale, în timp ce fibrele extrafuzale rămîn la dimensiunea normală ; contractarea fibrelor

musculare intrafuzale care se află la capetele fusului va întinde receptorii intrafuzali, excitînd fusul.

Fusul muscular acţionează ca un „reglator" al lungimii celor două tipuri de fibre musculare. Astfel, cînd fibrele extrafuzale se întind mai mult decît cele intrafuzale, fusul va fi excitat ; dacă fibrele extrafuzale se scurtează mai mult decît cele intrafuzale, fusul va fi inhibat.

d) Reflexul de greutate. Dacă fibrele gama *s* sînt puternic stimulate, în aşa fel încît reflexul static să fie activ, cea mai mică alungire a muşchiului determină o puternică şi imediată contracţie printr-o acţiune de *feed-back* promptă. Dacă, spre exemplu, flectăm cotul la 90° şi menţinem aşa antebraţul, reflexul static al bicepsului este activat ; punem în palmă o greutate — antebraţul se va extinde cu o anumită amplitudine, mărirea acestei amplitudini fiind în funcţie de gradul de activitate a fibrelor gama *s*, care declanşează mai mult sau mai puţin rapid contracţia bicepsului, pentru menţinerea antebraţului la 90°. Dacă reflexul static al fibrelor fusului este puternic prin stimularea de către gama *s*, nu se va produce mişcarea cotului. Un astfel de răspuns a fost numit „reflexul de greutate". Acest reflex asigură fixarea corpului sau a unor segmente în anumite poziţii, iar încercarea de a le mişca declanşează instantaneu contrarezistenţa, datorită unei mari extinderi a „reflexului de greutate".

Sensibilitatea acestui reflex poate fi modificată prin schimbarea intensităţii stimulării gama *s*, poziţionînd segmentul fie întins (încordat), fie relaxat (flasc).

e) Mecanismul de amortizare. Reflexele miotatice static sau dinamic au un rol deosebit de important în crearea unei contracţii lipsite de oscilaţii, de bruscări. Semnalele venite de la sistemul nervos spre muşchi sînt neregulate ca intensitate. Aceşti stimuli sînt „amortizaţi", pentru a determina o contracţie lină, fără bruscări, prin acţiunea reflexelor fusului muscular. În fig. 3-26 curba *A* reprezintă contracţia normală musculară reglată a fusului muscular, în timp ce curba *B* arată contracţii dezordonate,

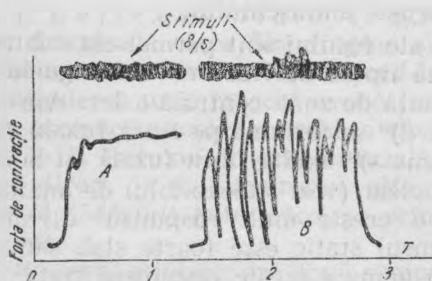


Fig. 3-26 — Înregistrarea forţei de contracţie a fusului muscular (după *A. Guyton*) : normală *(A)* şi patologică *(B)*.

bruşte, aşa cum se întîmplă în cazul denervării fusurilor musculare prin secţionarea rădăcinii posterioare (calea senzitivă). Deci, eferenţa gama determină gradul de amortizare a impulsurilor contractile.

f) Bucla gama. Din cele de mai sus s-a putut desprinde că reflexul miotatic nu funcţionează simplist, pe circuitul fus muscular → fibre Ia → motoneuron alfa → fibra A alfa → placa motorie a fibrei musculare extra-

fuzale. Intervenţia fibrelor eferente gama *s* şi gama *d* venite la fusul muscular de la motoneuronii gama din măduvă complică în fapt acest reflex.

În 1953, Granit şi Kaada, identificînd bucla gama, au arătat rolul ei decisiv asupra activităţii motoneuronului alfa.

Bucla gama are următorul traseu : motoneuronul gama din cornul anterior → axon → fibrele musculare intrafuzale → terminaţia anulospirală din fus → fibrele Ia → protoneuronul senzitiv spinal → neuroni intercalari → motoneuronul alfa.

Motoneuronii gama primesc în permanenţă influxuri din centrii superiori, care le modulează starea de excitabilitate, stare pe care o retransmit motoneuronului alfa.

Orice semnal trimis de la centrii supraspinali către motoneuronul alfa excită simultan şi motoneuronul gama, ceea ce face să se contracte fibrele musculare extrafuzale şi intrafuzale. De altfel, datorită faptului că au un prag de excitabilitate coborît, motoneuronii gama sînt în permanenţă susceptibili să primeasacă influxuri de la toţi centrii.

Rolul principal al buclei gama este de a menţine tonusul muscular, deoarece influxul pornit de la motoneuronul gama menţine o stare de contracţie a fibrelor musculare intrafuzale care întind zona centrală a fusului — acolo unde se află receptorul primar (anulospiral) — şi astfel, prin fibrele senzitive Ia, motoneuronul alfa excitat va comanda contracţia fibrelor extrafuzale, a muşchiului propriu-zis, deci creşterea tonusului acestuia. Acest circuit este asemănat cu un „servomecanism".

Bucla gama este deci un circuit facilitator pentru contracţia musculară. Există însă şi un mecanism inhibitor de autofrînare. Acesta a fost descris de Renshow, care a arătat că, imediat ce cilindraxul motoneuronului alfa a părăsit cornul anterior, se desprinde din el o colaterală recurentă, care se întoarce în cornul anterior, făcînd sinapsă cu interneuronul Renshow, al cărui axon se termină pe motoneuronul alfa din axonul căruia s-a desprins colaterala. Circuitul Renshow reglează nivelul de descărcare a neuronului motor alfa, scăzîndu-l cînd devine prea crescut, evitîndu-se astfel difuziunea anormală a activităţii tonice la toţi motoneuronii alfa. Circuitul Renshow nu este influenţat de centrii supraspinali şi nici de bucla gama.

Bucla gama pregăteşte şi ajustează mereu starea de tonus muscular necesară mişcărilor active. Sherrington a dovedit că orice mişcare activă (fazică) este precedată de o pregătire tonică.

De la eflorescenţa Ruffini, care se află juxtaecuatorial pe fibrele intrafuzale (mai ales pe cele cu lanţ nuclear), pleacă fibrele tip II (IIa) care ajung în cornul anterior, făcînd sinapse cu neuronii intercalari şi, prin ei, cu motoneuronul alfa (circuit polisinaptic). Pe acest circuit este condus influxul facilitator pentru contracţia muşchiului respectiv (agonist), dar prin intermediul altor neuroni intercalari influxul ajunge la motoneuronul alfa al antagonistului, pe care îl inhibă *(inervaţie reciprocă)*. Practica a arătat că acest circuit aferent secundar determină inhibiţia muşchilor tonici, care nu se mai contractă în cazul în care întinderea muşchiului este menţinută mai mult timp.

2. *Reflexul de tendon.* S-a amintit, în subcapitolul referitor la bazele anatomice, că la nivelul joncţiunii musculotendinoase se află un receptor proprioceptiv — „organul Golgi" —, de la care pleacă fibre

senzitive de tip Ib, mai groase, mielinizate. Acest receptor detectează orice schimbare în starea de „tensiune“ a mușchiului, după cum receptorul proprioceptiv din fusul muscular depistează orice schimbare în „lungimea“ mușchiului.

Modificarea de tensiune musculară determină o puternică excitație în organul Golgi, care va transmite repede informația, pentru ca în următoarea fracțiune de secundă starea lui de excitație să scadă și să se stabilezeze la un nivel proporțional cu tensiunea existentă în mușchi.

Semnalele de la organul Golgi ajung în măduvă, excitînd un singur neuron intercalar inhibitor, care, în conexiunea cu motoneuronul alfa, îi transmite acestuia informația de inhibiție motorie. De subliniat că această inhibiție se va referi strict la mușchiul de la al cărui tendon a plecat stimulul inhibitor, și nu se va extinde și la mușchii învecinați. Neuronul intercalar cu rol inhibitor a fost denumit de către Hufschmidt „motoneuron delta“.

Semnalul de la organul Golgi, în afară de efectul local medular, ia și calea tractului spinocerbelos, ajungînd la cerebel (vezi mai departe).

Intinderea unui mușchi va declanșa deci, prin excitația fuzală, o contracție (creștere de tensiune) în acel mușchi, dar concomitent această întindere, mărind excitația în organul Golgi, va crea inhibiția motoneuronului alfa. Uneori, cînd tensiunea de contracție a unui mușchi devine extremă, impulsul inhibitor tendinos poate fi atît de intens și brutal, încît să determine brusca relaxare a mușchiului — efect numit „reacțe de alungire“ și considerat ca un mecanism protectiv împotriva smulgerii tendonului sau deșirării lui.

Sistemul facilitator venit la motoneuronul alfa prin fibrele Ia împreună cu sistemul inhibitor venit prin fibrele Ib formează ceea ce Lloyd a denumit „unitatea miotatică“ și ar reprezenta substratul „fenomenului inervației reciproce“ descris de Sherrington. În fig. 3-18 este redată schema unității miotatice (bucla gama și circuitul Golgi).

Reflexul de tendon poate fi considerat ca un servomecanism de control al tensiunii mușchiului, după cum *„stretch-reflex*-ul“ este un mecanism de *feed-back* pentru controlul lungimii mușchiului.

Pe măsură ce tensiunea în tendon crește, vor crește și impulsurile inhibitorii de la organul Golgi. Invers, pe măsură ce tensiunea scade, impulsurile inhibitorii de la tendon vor fi tot mai mici, pînă la stingerea lor totală. Dispariția impulsurilor inhibitorii spre motoneuronul alfa face ca acesta să redevină activ și să reinițieze creșterea tensiunii în mușchi. Se apreciază, teoretic, că acest circuit inhibitor este modulat de impulsuri sosite de la creier. Aceste semnale cresc sau scad starea de senzitivitate a buclei inhibitorii. O creștere a nivelului de senzitivitate face ca răspunsul inhibitor să fie intens la cele mai mici semnale de la tendon ; și invers, cînd modularea centrală este spre scăderea senzitivității reflexului de tendon.

Servomecanismul de control al tensiunii musculare prin reflexul de tendon face ca în orice activitate mușchiul să dezvolte numai acea tensiune necesară execuției respectivei activități.

Reamintim că și celulele Renshow dezvoltă un proces de inhibiție care previne dezvoltarea unei contracții, respectiv a unei tensiuni musculare exagerate.

3. *Reflexul flexor* (reflexul nociceptiv) este cel de-al treilea reflex medular al activității motorii. Un stimul senzitiv (în special dureros) la un membru determină retracția în flexie a membrului respectiv. Reflexul se produce la animalul spinalizat sau decerebrat, ceea ce denotă originea lui medulară. Reflexul are la bază excitația exteroceptivă, a pielii, și este considerat un reflex polisinaptic, căci această excitație este condusă la măduvă prin numeroase fibre senzitive, la cel puțin 3—4 neuroni intercalari, iar de aici este concentrată spre un motoneuron alfa. De aceea motoneuronul primește impulsuri în serie, starea de excitație centrală persistînd mai mult timp, astfel încît contracția poate deveni tetanică și să se continue chiar un timp scurt după oprirea stimulului nociceptiv.

De fapt, excitația apare nu numai în mușchii flexori, ci și în alți mușchi (de exemplu în abductori, adică în acei mușchi care îndepărtează membrul de stimulul nociceptiv).

La 0,2—0,5 secunde după ce reflexul de flexie a fost declanșat într-un membru, apare în membrul opus o extensie — este *reflexul extensor încrucișat*. Semnalul venit prin nervii senzitivi dă, pe aceeași parte medulară, reflexul de flexie, dar se ramifică spre jumătatea medulară opusă, unde excită motoneuronii mușchilor extensori ai segmentului opus. Întîrzierea de 0,2—0,5 secunde de la aplicarea excitantului exteroceptiv dureros se datorează mulțimii sinapselor (neuronilor intercalari) ce trebuie străbătute pînă ce stimulul ajunge în jumătatea opusă. Acest reflex durează ceva mai mult decît reflexul de flexie după oprirea stimulului, datorită reverberației circuitelor interneuronale.

Stimulul exteroceptiv ajuns în măduvă, în afară de reflexul flexor homolateral și reflexul extensor heterolateral, determină și un efect inhibitor *(inhibiție reciprocă)* asupra extensorilor homolaterali și flexorilor heterolaterali (fig. 3-27). Aceste acțiuni se produc prin circuitele neuronilor intercalari.

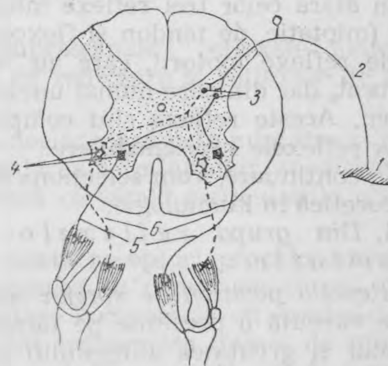


Fig. 3-27 — Reflexele exteroceptoare (după *Cl. Baciu*).
1 — exteroceptor ; 2 — aferență senzitivă ; 3 — nuclei intercalari ; 4 — motoneuroni alfa ; 5 — circuit excitator ; 6 — circuit inhibitor.

Așadar, o excitație exteroceptivă determină un reflex de apărare care se realizează prin contracția unui grup muscular, simultan cu relaxarea grupului muscular antagonist, de aceeași parte, și cu fenomene musculare inverse, în partea opusă.

Inhibiția reciprocă contralaterală este determinată de mecanismul neuronal cunoscut sub numele de *inervație reciprocă* — proces de mare

importanță în cadrul reflexelor motorii medulare. Ceva mai sus s-a arătat că acest mecanism apare și în cadrul reflexului miotatic, cînd întinderea unui mușchi determină contracția acestuia și inhibiția antagonistului.

Efectele complexe medulare pe care le determină circuitele polisinaptice ale stimulului exteroceptiv au fost demonstrate pentru prima dată de către Pflüger pe broasca spinalizată.

Aceste efecte, denumite *legile reflexelor exteroceptive*, sînt următoarele :

— legea unilateralității (flexie homolaterală reflexă) ;

— legea iradierii contralaterale (extensie heterolaterală și flexie homolaterală) ;

— legea iradierii longitudinale (reacția „în oglindă" a membrelor superioare la răspunsul celor posterioare prin extensie încrucișată) ;

— legea generalizării (contracția tuturor mușchilor).

Este de menționat că aceste efecte sînt în funcție de intensitatea excitantului exteroceptiv.

Reflexul exteroceptiv flexor începe să *„obosească"* după cîteva secunde de la apariția lui. De altfel, „oboseala" este un efect general al reflexelor medulare, ca și al celor din întreg SNC, probabil datorită epuizării transmițătorului sinaptic. Aceasta înseamnă că, imediat după un reflex motor, un altul este greu de evidențiat un anumit timp.

Datorită acestei „oboseli" apare un alt efect important — *fenomenul de rebound,* prin care, în perioada de „oboseală" a reflexului agonistului, un al doilea reflex va determina un răspuns crescut pe antagonist. Spre exemplu, dacă un reflex flexor determină flexia membrului stîng, un al doilea excitant exteroceptiv imediat determină o slabă flexie, dar o intensă contracție a extensorilor aceluiași membru.

Rebound-ul este un important mecanism pentru o serie de funcții, printre care și cea locomotorie.

În afara celor trei reflexe medulare de bază care controlează motilitatea (miotatic, de tendon și flexor), la nivelul măduvei se mai închid o serie de reflexe motorii, care au fost perfect demonstrate pe animalul decerebrat, dar din care numai unele au fost considerate ca fiind prezente și la om. Aceste reflexe sînt complexe, intervenind mai multe circuite, inclusiv reflexele supramedulare.

În continuare, vom selecționa dintre ele cîteva care pot reprezenta o bază teoretică în kinetologie.

4. *Din grupa reflexelor posturale și de locomoție, amintim:*

a) *Reacția pozitivă de sprijin* reprezintă extensia membrului inferior cînd se execută o presiune pe talpă. Reflexul este puternic, putînd susține chiar și greutatea animalului spinalizat. Creșterea tonusului extensorilor apare în ortostatism.

Reflexul pozitiv de sprijin determină și direcția în care membrul inferior se extinde, și anume în direcția unde a fost localizată presiunea în plantă. (De reținut acest reflex pentru pacienții care merg în cîrje, fără sprijin pe unul din membre.)

b) *Reflexele de redresare* apar în poziția de decubit (de obicei lateral), avînd ca țel posturarea în poziție dreaptă verticală. Sînt, de fapt,

un complex de mișcări sincronizate ale membrelor, trunchiului, capului de a menține ochii orizontal, capul și corpul verticale, pentru a se pregăti pentru actul motor.

Stimulul reflexelor sau „reacțiilor“ de redresare poate fi optic, labirintic sau tactil — de fapt sînt reflexe supraspinale.

c) *Reflexele de echilibrare* sau „reacțiile de balans“ sînt mișcări reflexe care încearcă să mențină centrul de greutate al corpului în interiorul bazei de susținere. (Vom da mai multe amănunte cînd vom aborda reflexele supraspinale.)

5. Din grupa *reflexelor medulare care determină spasm muscular*, amintim :

a) *Spasmul muscular post-fractură* apare în zona fracturată datorită durerii cauzate de leziunea traumatică și cedează la anestezie generală și locală. Contrația puternică musculară poate îngreuia reducerea fracturii.

b) *Crampele musculare* sînt determinate de orice fel de factor iritant local — frig, ischemie musculară, superexercițiu muscular etc. — care determină durere : impulsul senzitiv va induce contracția musculară localizată, care va deveni ea însăși stimul pentru receptorii senzitivi locali și, deci, se va intensifica (mecanism de *feed-back* pozitiv). Dacă se execută o contracție izometrică pe antagoniștii mușchilor cu crampă, aceasta poate înceta brusc (inhibiție reciprocă).

6. *Reflexele supraspinale.* S-a arătat că activitatea motorie controlată la nivel spinal este un proces reflex și au fost descrise cele trei reflexe medulare sau segmentare (calea aferentă, calea eferentă și centrul reflex sînt în măduvă).

Activitatea motorie este influențată de asemenea de reflexele supraspinale sau suprasegmentare, în care căile aferente și eferente sînt medulare, dar centrul reflex este situat undeva în etajele superioare. De fapt, reflexele supraspinale acționează tot prin reflexele spinale, pe care le influențează direct — mai exact ar fi mecanisme de facilitare a reflexelor medulare.

Există patru principale reflexe supraspinale : reflexele tonice ale gîtului, reflexele labirintice, reflexele de redresare și reflexele de echilibrare.

a) *Reflexele tonice ale gîtului* se declanșează prin mișcarea și poziția capului și gîtului, care determină stimularea terminațiilor senzitive proprioceptoare din extremitatea superioară cervicală (articulațiile occipito-atlantoidă și atlantoaxis).

La nivelul articulațiilor gîtului există receptori proprioceptivi care conduc informația *asupra orientării capului în raport cu corpul.* Subliniem această idee, pentru a se putea face comparația cu semnalele plecate din aparatul vestibular și care sînt influențate numai de mișcările și orientarea capului (independent de corp). Din această cauză, o mișcare a capului într-o direcție sau alta declanșează propriocepția cervicală, care va bloca semnalele de dezechilibru ce ar pleca de la aparatul vestibular, căci semnalele transmise de receptorii gîtului sînt exact inverse, opuse semnalelor trimise de vestibul spre centrii nervoși. Dacă se mișcă și corpul întreg, adoptînd o nouă poziție, semnalele aparatului vestibular nu mai sînt opuse celor venite de la proprioceptorii cervicali, iar persoana percepe dezechilibrul corpului. Impulsul de la proprioceptorii gîtului, trecînd prin

cerebel și nucleii cenușii, va ajunge, prin intermediul substanței reticulate, la motoneuronii gama și, de aici, va activa fusul muscular.

Există două tipuri de răspuns al reflexului tonic al gîtului :

— Reflexul tonic asimetric : rotația (cu înclinare) a capului face să crească tonusul extensorilor de partea bărbiei și al flexorilor, de partea occiputului.

Efectele de modificare a tonusului muscular sînt mai evidente la membrele superioare.

— Reflexul tonic simetric : flectarea capului determină creșterea tonusului flexor al mușchilor membrelor superioare și al flexorilor lombari, concomitent cu creșterea tonusului extensor la membrele inferioare.

Extensia capului determină creșteri de tonus muscular inverse.

b) *Reflexele labirintice sau vestibulare* sînt și ele de două feluri :

— Reflexul tonic labirintic simetric declanșează în cazul poziției de extensie a capului (cînd corpul este în decubit dorsal) o creștere a tonusului extensorilor în extremități. Din decubit ventral, dacă menținem capul în flexie, induce o creștere a tonusului flexorilor în membre.

Creșterile de tonus al agoniștilor se însoțesc, bineînțeles, de scăderi în tonusul antagoniștilor.

— Reflexul tonic labirintic asimetric apare în decubit lateral, cu creșterea tonusului flexorilor la membrele heterolaterale (de deasupra) și cu creșterea tonusului extensorilor la membrele homolaterale (în contact cu suprafața de sprijin). Nu amintim de reflexele labirintice kinetice (fazice) determinate de mișcările de rotație ale capului, deoarece ele sînt inverse cu reflexele tonice ale gîtului și sînt anihilate de acestea.

c) *Reflexele de redresare* sau reacțiile de redresare au fost amintite mai înainte, în cadrul reflexelor posturale și de locomoție.

d) *Reflexele de echilibrare* (reacțiile de balans) sînt reflexe foarte importante în realizarea posturii și locomoției și au fost amintite ceva mai înainte. Ele sînt controlate de reacții proprioceptive sau labirintice și sînt de două feluri :

— Reacții de origine musculară cu mecanism proprioceptiv, care se produc cînd, datorită unui balans puternic, centrul de greutate iese din baza de sprijin, corpul începînd căderea. Apărarea reflexă se manifestă prin deplasarea laterală rapidă a unui membru inferior pentru lărgirea poligonului de susținere (reacția de salt sau extensia protectivă) sau prin adoptarea poziției de ghemuit, pentru a coborî centrul de greutate (reacția ghemuit).

— Reacții de origine labirintică, care apar la accelerații liniare sau angulare, pentru menținerea echilibrului. Musculatura întregului corp înregistrează modificări de tonus.

Reflexele de echilibrare pot fi antrenate, ajungîndu-se la performanțe deosebite, ca la acrobați.

3.3.5.2. **Controlul supramedular**

Activitatea motoneuronilor periferici este controlată de etajele superioare ale nevraxului. Numim *control direct* influențele supraspinale asupra motoneuronului alfa și *control indirect* influențele asupra motoneuronului gama. Datorită pragului de excitație mai coborît al motoneuronilor

gama, se poate considera că nu există formațiune nervoasă superioară care să nu acționeze asupra sistemului gama, influențînd deci indirect, prin el, și activitatea neuronilor alfa, căci sistemul gama contractă fibrele fuzale, de unde, pe calea aferențelor primare, se produce bombardarea neuronilor alfa.

Orice activitate motorie declanșată supraspinal este inițiată în formațiunile piramidale și extrapiramidale. Aceste formațiuni emit impulsurile cu acțiune depolarizantă asupra motoneuronilor medulari, de unde, așa cum am văzut, descărcarea lor va induce contracția musculară. Formațiunile piramidale se găsesc doar în cortexul cerebral și căile pornesc de aici direct spre motoneuronul din cornul anterior medular, unde fac sinapsa.

Formațiunile extrapiramidale pornesc din cortex, fac sinapse în subcortex și apoi ajung la motoneuronul periferic. Alte formațiuni extrapiramidale se află în subcortex (nuclei cenușii, trunchi cerebral, talamus, hipotalamus), de unde pornesc căile spre neuronii medulari.

1. *Cortexul motor* este format din mai multe arii motorii (formațiunile piramidale și extrapiramidale), doar parțial studiate :

— Aria 4 (motorie prerolandică) este aria primară motorie care determină răspunsuri contralaterale.

Proiecția zonelor motorii ale corpului este reprezentată de homunculusul inversat.

— Aria 6 (premotorie), de unde pornesc comenzi ce determină răspunsuri musculare tonice precoce și scurte (ca și aria 4) și răspunsuri mai tardive, durabile, cu interesarea unor mari grupuri musculare, asociate de obicei și cu răspunsuri vegetative (respiratorii, digestive, vezicale etc.).

— Aria 4 *s* (supresoare), care determină hipotonie contralaterală și inhibarea oricărei mișcări în curs de efectuare.

— Aria motorie secundară, care ar fi o zonă de comandă doar pentru musculatura feței.

— Aria motorie suplimentară, cu rol în comanda mișcărilor bilaterale durabile și în menținerea unei posturi.

— Etc.

Fibrele care pleacă de la aceste arii și trec prin piramidele bulbare reprezintă căile piramidale, în timp ce fibrele care ocolesc piramidele sînt căi extrapiramidale.

a) Sistemul piramidal asigură „telekinezia" sau motricitatea voluntară, de control și declanșare intențională a activității aparatului motor muscular. În mod special se consideră că musculatura distală a membrelor este sub controlul complet al căii piramidale. Sistemul piramidal este nu numai un activator direct, ci și un sistem facilitator pentru motoneuronii medulari. Sînt necesare stimulări repetitive pentru ca să obținem un răspuns motor. Se consideră de asemenea că sistemul piramidal venit de la aria 4 creează un fond de excitație permanentă a motoneuronilor și pe acest fond diverse influxuri venite din alte părți ale scoarței ar comanda și realiza mișcările. Acest fond de excitație este determinat de activitatea continuă ritmică a sistemului piramidal (10 impulsuri/s), care nu creează mișcare, dar participă la menținerea tonusului muscular prin excitarea motoneuronului alfa tonic. În acest fel se poate vorbi și de influența formațiunilor piramidale asupra tonusului muscular.

b) *Sistemul extrapiramidal* este mult mai complex decît cel piramidal, făcînd numeroase sinapse în nevrax și realizînd circuite descendente spre cornul anterior medular sau circuite recurente (scoarță → structuri subcorticale → scoarță). Rolul sistemului extrapiramidal este de a regla tonusul muscular al posturii, ca și mișcările complexe reflex-automate. Dar el intervine și în mișcarea voluntară declanșată de sistemul piramidal, controlîndu-i dimensiunea, amplitudinea, stabilitatea prin acele circuite recurente (de exemplu, cortico-strio-palido-talamo-cortical).

Releele subcorticale pe care le contactează căile extrapiramidale fac aproape imposibilă o perfectă cunoaștere a rolului structurilor extrapiramidale în motricitate. Principalele relee motorii subcorticale extrapiramidale sînt :

— nucleii striați (caudat și lenticular — acesta din urmă fiind format din putamen și *globus pallidus)* ;

— nucleii cenușii din mezencefal și subtalamus (nucleul roșu, *locus niger*, corpul Luys, zona incertă).

Sistemul extrapiramidal exercită asupra motoneuronilor medulari efecte atît facilitatorii, cît și inhibitorii. Sistemul extrapiramidal mai vechi din punct de vedere filogenetic ar juca rolul principal în comanda mișcărilor ample, grosolane, lipsite de precizie, efectuate de musculatura centurilor. Rolul principal al acestei musculaturi este însă de direcționare și fixare a membrului, pentru a se putea realiza mișcarea fină, voluntară, cu comandă piramidală.

Sistemul piramidal și cel extrapiramidal formează așadar *comanda și conducerea* influxului nervos, care stau la baza contracției musculare. Acțiunea acestor două sisteme este permanent modulată de numeroși factori senzitivi și senzoriali informaționali, care vor definitiva „calitatea și cantitatea“ mișcării.

Mișcarea voluntară cere o ajustare tonică posturală, care precedă însăși mișcarea, dar o urmează, ca o urmbă, și în timpul acțiunii. Este rolul buclei gama să realizeze această ajustare permanentă pe baza comenzii extrapiramidale și modulării, în special cerebeloase, a formațiunilor reticulate și a aparatului vestibular. Modularea este dată de schimbările permanente ale tonusului agoniștilor și antagoniștilor.

Direcționarea generală a mișcării, arondarea și continuitatea ei sînt date de cortex. Intrarea în acțiune, succesiv, a tuturor categoriilor de mușchi este sub dependența în special a sistemului piramidal, a comenzii corticale voluntare.

O activitate minimă pune în contracție agoniștii ; creșterea intensității acestei activități solicită și sinergiștii, ca în cele din urmă, sub comanda pentru o activitate intensă, să fie stimulați și antagoniștii.

2. *Cerebelul* este o stație de modulare a mișcării de primă importanță, căci prin el trec stimulii proprioceptivi musculari, articulari, exteroceptivi cutanați, ca și stimulii vestibulari și senzoriali. El nu are eferențe directe spre coarnele anterioare medulare, ci spre nucleii substanței reticulate, nucleii vestibulari, cortex.

Cerebelul ar determina, prin tractul cerebelocortical, o scădere a pragului de excitabilitate a regiunii motorii corticale. Rolul lui în funcția motoneuronilor medulari este de cea mai mare importanță.

Cerebelul „protejează“, ca un filtru, motoneuronii și mai ales neuronul gama contra stimulărilor brutale, a descărcărilor aferente prea frecvente. Această protecție se realizează pe cale indirectă, prin inhibarea activării substanței reticulate, blocîndu-i acesteia aferențele primite de la căile senzitivo-senzoriale, precum și pe cale directă, prin influențarea interneuronilor substanței reticulate.

Cerebelul intervine în activitatea sistemului extrapiramidal și la nivelul nucleilor cenușii și vestibulari, facilitînd sau inhibînd influxul motor, care se îndreaptă direct spre alfa-motoneuron.

Cerebelul intervine sigur în reglarea tonusului muscular, nu direct, ci prin influențarea sistemului extrapiramidal.

În general, cerebelul are acțiune mai ales facilitatorie la om (la animal predominînd acțiunea de inhibiție), dar echilibrul facilitare-inhibiție depinde de ritmul și frecvența descărcărilor aferente, de informațiile primite.

Așadar, cerebelul funcționează ca un centru motor cu retroacțiune, care modifică în mod permanent comenzile motorii cerebrale în raport cu mesajele primite de la receptorii periferici.

3. Formațiunea reticulată, plasată în trunchiul cerebral, are un rol determinant în reglarea tonusului muscular. Această formațiune realizează două sisteme : unul activator sau facilitator, iar celălalt inhibitor.

a) Sistemul activator cerebromedular reticular are două căi descendente facilitatorii :

— calea reticulospinală rapidă, care ajunge direct pe motoneuronii alfa și gama, controlîndu-le activitatea, și

— calea reticulospinală lentă, polisinaptică, ce intră în activitate numai la stimuli repetitivi, avînd o acțiune mai difuză asupra motoneuronilor.

Sistemul activator reticular determină creșterea tonusului muscular, facilitarea reflexului miotatic și inhibarea reflexului de flexiune.

Formațiunea reticulată are descărcări ritmice (proprietate a celulelor acestei formațiuni) care sînt conduse prin fasciculul reticulospinal, menținînd un bombardament continuu al motoneuronilor alfa și gama (mai ales), ceea ce realizează tonusul muscular.

b) Sistemul inhibitor reticular este așezat ventral și caudal față de sistemul facilitator reticular. Prin el se realizează scăderea tonusului muscular și inhibiția reflexelor medulare, prin blocarea neuronilor motori medulari.

Sistemul inhibitor reticular este activat de stimuli veniți din cortex (aria 4s — supresoare), din corpii striați, cerebel și receptorii sinocarotidieni.

Formațiunea reticulată trebuie considerată, de fapt, ca o „cale finală comună“ pentru toate sistemele și structurile controlului motor supramedular care influențează activitatea motorie, în special prin modularea excitabilității neuronului gama.

4. Hipotalamusul și rinencefalul intervin în mod sigur în reglarea tonusului muscular, atît ca factor facilitator, cît și ca factor inhibitor. Stările afective apărute prin stimularea **hipotalamusului** determină modificări în tonusul muscular.

Relația hipotalamus — fus muscular este evidentă în cazul mecanismului de termoreglare. Răcirea hipotalamusului determină, imediat, creșterea descărcărilor în fusul muscular.

Rinencefalul are rol de protejare a tonusului muscular, inhibîndu-l în condițiile în care structurile centrale primesc stimuli intenși și repetitivi.

Sintetizînd cele discutate pînă acum, reiese că activitatea musculaturii striate se exprimă în tonusul de repaus, postură și mișcarea activă voluntară. Aceste aspecte sînt separate doar din raționamente didactice, deoarece ele se condiționează reciproc, iar distincția între activitatea voluntară și cea tonică este doar aparentă.

Astfel, spre exemplu, o mișcare voluntară presupune :

— o elaborare centrală ;

— o ajustare tonică posturală, care precedă executarea propriu-zisă a mișcării ;

— o modulare permanentă a tonusului în cursul mișcării, care determină fuziunea contracțiilor elementare.

Telekinezia (mișcarea voluntară) este determinată de sistemele superioare corticale de recepție, comandă și control care declanșează acțiunea intențională a aceluiași aparat motor periferic utilizat și pentru realizarea tonusului.

Pe de altă parte, activitatea tonică musculară se diferențiază, după H. Mamo, în :

• tonusul de repaus (contracția musculară ușoară a mușchiului în repaus), determinat și întreținut în special de activitatea reflexă medulară ;

• tonusul de postură (contracția musculară pentru asigurarea poziției corpului în raport cu polul cefalic), realizat prin control superior : cerebel, nucleii cenușii, neocortex, formațiunea reticulată ;

• tonusul de atitudine (contracția musculară pentru menținerea unei poziții a corpului și membrelor în raport cu poziția capului), aflat sub controlul cerebelos și al nucleului roșu ;

• tonusul de comportament, în care complexul hipotalamus-rinencefal-cortex cerebral asigură controlul.

3.3.6. Coordonarea mișcărilor voluntare

Mișcarea voluntară este rezultatul unei continue combinații sinergice între factorii senzitivi și motori. Coordonarea acestei mișcări implică aproape totalitatea funcțiilor sistemului nervos.

Iată cum s-ar desfășura, în etape, de la concepere la execuție, o mișcare voluntară :

• luarea deciziei de mișcare — act cortical, conștient, dar în general determinat de realitatea și cerințele ambientale ajunse în conștiința noastră prin aferențele senzitivo-senzoriale ;

• elaborarea actului motor în cortex (funcție praxică corticală) pe baza informației senzitivo-senzoriale ;

• punerea în acțiune a sistemelor piramidal și extrapiramdial ca sisteme motorii executive de transport al comenzii și planului de mișcare către motoneuronii alfa și gama și, de aici, spre aparatul efector ;

• activitatea continuă a sistemului monitor (sistemul senzorial-senzitiv), care transmite informații asupra modului de desfășurare a mișcării (pe baza excitațiilor primite de proprioceptori, receptori vizuali, receptori vestibulari etc.) ; aceste informații sînt recepționate de sistemul reglator (mai ales de cerebel) ;

• sistemul reglator va asigura organizarea și ajustarea etapelor tonice și fazice ale sistemului efector ;

• aparatul efector (mușchi — articulație) realizează mișcarea voluntară în conformitate cu planul elaborat și transmis de cortex și prelucrat continuu de subcortex, pe baza aferențelor senzitivo-senzoriale.

Există deci trei mari sisteme care concură la producerea mișcării voluntare.

1. Sistemul informațional
2. Sistemul reglator
3. Sistemul efector

1. *Sistemul informațional* este alcătuit din aferențe senzitivo-senzoriale, care participă atît la elaborarea deciziei și planului de mișcare, cît și continuu, pe tot parcursul mișcării. Din acest sistem fac parte :

a) Aferența proprioceptivă conștientă, generată de receptorii din tendoane, articulații, ligamente, mușchi etc. De la acești receptori, fibrele senzitive ajunse prin rădăcina posterioară în măduvă vor forma, fără sinapsă, căile senzitive lungi ascendente Goll și Burdach, spre bulb, iar de aici, spre talamus și apoi în cortexul parietal. Alte fibre din rădăcina posterioară fac sinapsă în măduvă, formează colaterale spre motoneuronii cornului anterior (reflexe senzitivo-motorii), altele spre calea spinocerebeloasă directă, iar altele, prin intermediul substanței reticulate ascendente, la cerebel.

b) Aferența proprioceptivă inconștientă, de care s-a vorbit pe larg, este reprezentată de fibrele senzoriale de la fusul muscular și organul Golgi, care vor transmite prin calea spinocerebeloasă informațiile spre cerebel și nucleii de la bază. Se pare însă că aferențele de la fus și de la organul Golgi ar transmite și direct, spre cortexul motor, această informație.

Căile spinocerebeloase nu transmit numai aferențe proprioceptive, ci și exteroceptive — tactile.

De remarcat că tractul spinocerebelos ventral conduce impulsuri integrative asupra activității și poziției unui membru întreg, și nu informații defalcate ale unui grup muscular. Tractul spinocerebelos dorsal este mai analitic în transmiterea informațiilor (de la un mușchi sau de la un grup de sinergiști).

c) Aferența vestibulară, care este o aferență senzorială de mare importanță, așa cum s-a arătat la reflexele vestibulare. Prin această aferență, SNC este informat continuu despre natura mișcării, poziția corpului în spațiu, schimbarea de direcție etc., pentru a se evita pierderile de echilibru.

Receptorii senzoriali ai aferenței vestibulare se găsesc în ampulele canalelor semicirculare (receptori dinamici care răspund la mișcări și accelerațiile de mișcare), în utriculă și saculă (receptori statici pentru mișcarea lentă, forța gravitațională și accelerațiile liniare).

Aferenta vestibulară ajunge în nucleii vestibulari din planșeul ventriculului al IV-lea, de unde pornesc o serie de conexiuni importante pentru asigurarea echilibrului static și dinamic. Astfel sînt căile vestibulocerebeloase, vestibulospinale, vestibulotalamice, vestibulo-cerebelo-rubro-talamo-corticale, care fac legături directe cu aria corticală a analizorului vestibular etc.

d) Aferențele senzoriale de la organele văzului, auzului, olfacției, pipăitului, care se integrează în cortex, reglînd mișcarea și echilibrul. Văzul are un rol deosebit în supravegherea calității mișcării voluntare.

2. *Sistemul reglator* — deja discutat ceva mai înainte — este organizat pe etaje :

a) Sistemul reglator spinal, reprezentat de bucla gama, care adaptează mereu lungimea mușchiului la cea a fusului. Este cel mai autentic mecanism de autoreglare.

b) Sistemul reglator supraspinal, format din cerebel, substanța reticulată și cortex, dar și din celelalte formațiuni, așa cum s-a mai arătat.

Sistemul reglator supraspinal își exercită rolul prin influența asupra motoneuronilor alfa și gama, îndreptînd stimulii veniți prin sistemul informațional fie pe „calea alfa", fie pe „calea gama", în sens excitator sau inhibitor.

3. *Sistemul efector (motor)* propriu-zis este reprezentat de mușchi sau, mai exact, de unitatea funcțională mușchi-articulație. Uneori se consideră în cadrul sistemului efector și căile motorii de legătură între sistemul reglator și cel efector, cu alte cuvinte căile piramidale și extrapiramidale prin care se transmit comanda și reglarea mișcării voluntare, a tonusului și echilibrului.

În tabloul de mai sus al coordonării mișcării voluntare se pornește de la ideea clasică a elaborării corticale directe, voliționale, a activității motorii. Este greu de înțeles cum mișcări complicate, care angrenează o multitudine de mușchi și care se derulează cu mare viteză și abilitate, ar putea fi elaborate în cortex prin participare volițională directă. S-a calculat că pentru o singură mișcare simplă „gîndită" sînt necesare aproximativ 300 ms. Un individ nu poate monitoriza în același timp mai mult de 2—3 mișcări, și numai dacă acestea sînt lente și fără efort.

Modalitatea exactă prin care conștiința volițională este capabilă să se concretizeze în activitate motorie nu este încă satisfăcător explicată.

Penfield a considerat existența unui sistem „centrencefalic" în partea superioară a trunchiului cerebral, cuprinzînd porțiuni mezencefalice, diencefalice și talamice. Acest sistem centrencefalic ar fi sursa impulsurilor voliționale pe care le conduce spre cortex și de aici, prin centrii subcorticali, spre sistemul efector sau direct, fără implicarea cortexului. Această ultimă posibilitate este justificată de mișcările sugarului mic.

Mișcările unui adult, oricît ar fi de complicate, ar putea fi totuși descompuse în grupaje sau scheme de mișcare. Aceste scheme sau tipare motorii sînt, desigur, repetate de milioane de ori de la formarea lor din copilărie, devenind din ce în ce mai precise și automatizate — mersul este un exemplu elocvent în această privință.

Aceste scheme se formează pe baza sistemului „încercări și erori", adică pe baza învățării din greșeli. S-a dovedit că rezultatul acestor „învățăminte" se memorizează în aria senzitivo-senzorială, sub forma „en-

gramelor senzitivo-senzoriale ale mișcărilor motorii". Cînd dorim să executăm un act motor (volițional), se face apel direct sau prin intermediul cortexului la engrama respectivă. Se știe, de altfel, că aria corticală senzitivă somatică și ariile corticale motorii sînt într-o relație anatomică strînsă — practic se întrepătrund.

Engrama senzitivă se formează și se perfectează în special printr-un *feed-back* proprioceptiv, care realizează servomecanismul de care s-a mai amintit. Un *exemplu practic*: utilizînd cuțitul cînd tăiem ceva în farfurie, primim continuu semnale proprioceptive de la degete — mînă — antebraț — braț, care sînt comparate cu engrama memorizată deja, mișcarea noastră fiind continuu corectată prin jocul diverselor grupe musculare.

Așadar, activitatea sistemului muscular „urmează" pas cu pas schema localizată în aria senzitivă, ceea ce înseamnă că lucrează ca un servomecanism.

Cel mai rapid control (adică recunoașterea greșelilor și corectarea lor) îl realizează engrama proprioceptivă. Există engrame controlate senzorial de văz sau auz, dar mișcarea realizată este mult mai lentă, căci *feed-back*-ul senzorial este mult mai lent decît *feed-back*-ul senzitiv proprioceptiv.

Există o dovadă experimentală incontestabilă a existenței „engramelor senzitivo-senzoriale ale mișcărilor motorii" : ablația unor mici zone din cortexul motor la maimuțe nu împiedică performarea unei anumite activități, căci eventual alți mușchi o suplinesc ; în schimb, ablația zonei senzitive corespunzătoare face respectiva activitate imposibilă.

Utilizarea engramelor senzitivo-senzoriale pentru actul motor nu poate explica însă activitățile foarte rapide, abilitățile deosebite, cum ar fi bătutul la mașina de scris, cîntatul la pian sau vioară etc. Timpul este mult prea scurt pentru a considera întreg circuitul. De aceea se consideră că în cazul abilităților controlul mișcărilor musculare foarte rapide se face chiar în sistemul motor, în aria corticală premotorie, în ganglionii bazali sau chiar în cerebel. Lezarea oricăreia dintre aceste zone distruge abilitatea actului motor.

Se poate vorbi deci de „engrame motorii" care au fost denumite „scheme ale funcției motorii de abilitate", care controlează mișcările pe aceleași principii ca și engramele senzitivo-senzoriale. Informația de la periferie este condusă direct în sistemul motor. Erorile înregistrate sînt comparate cu engrama motorie și corectate.

Engramele — atît cele senzitivo-senzoriale, cît și cele motorii — se formează în copilărie prin control volițional și se perfecționează continuu prin repetiție. Cu cît engramele sînt mai bine fixate, cu atît activitățile musculare capătă viteză de execuție, intensitate și complexitate. În fond, engramele nu numai că vor realiza mișcările dorite, dar vor inhiba și sinapsele care nu este necesar să intre în schema mișcărilor dorite. Acest proces de inhibiție a tot ce ar putea parazita mișcarea precisă împiedică iradierea impulsului în afara căii activate. Karel Bobath spunea, pe bună dreptate : „Fiecare engramă motorie este o cale de excitație înconjurată de un zid de inhibiție".

Mișcarea voluntară se desfășoară deci pe baza unui program preexistent, contribuția volițională avînd rol de inițiere, susținere și oprire a activității.

Kinetoterapia are de „învățat" din ideea engramelor principiul repetiției, ca principiu de bază al obținerii unei bune coordonări.

De aceste probleme ale coordonării mișcărilor se va mai ocupa și capitolul referitor la obiectivele kinetologiei.

3.4. Bazele fiziopatologice

Dacă kinetologia profilactică are la bază ideea menținerii cît mai nealterate a condițiilor fiziologice ale aparatului neuromioartrokinetic (NMAK), este evident că perturbările acestor condiții vor reprezenta bazele kinetologiei terapeutice și de recuperare funcțională. Deci, fiziopatologia aparatului NMAK justifică, direcționează și determină tehnicile, metodele, metodologia și obiectivele kinetologiei.

Prescrierea unui exercițiu fizic terapeutic nu se poate face decît după o analiză a mecanismelor fiziopatologice care stau la baza suferințelor bolnavului. Așa, spre exemplu, dificultatea unui pacient de a-și utiliza un segment de membru poate să fie urmarea unor variate perturbări ale sistemului neuromotor, începînd cu imposibilitatea de comandă centrală și terminînd cu o banală durere periferică articulară sau periarticulară. De asemenea, nu vom putea ajuta un bolnav dispneic prin kinetoterapie respiratorie, decît după ce vom ști exact mecanismul fiziopatologic al acelei dispnei și vom prescrie exercițiile fizice în consecință.

Principalele mecanisme fiziopatologice care pot fi influențate de kinetoterapie vor fi trecute în revistă, pe scurt, în cele ce urmează.

3.4.1. Articulația

Ca element mecanic efector al mișcării, articulația poate sta la baza deficitului aparatului NMAK prin pierderea stabilității și/sau a gradului de mobilitate a celor două segmente adiacente. Toate structurile articulare și periarticulare pot sta la baza acestor două perturbări funcționale (stabilitatea și mobilitatea). Sub raport fiziopatologic, aceste perturbări pot fi cauzate de : durere, inflamația țesuturilor, deficitul mecanic (prin pierderea integrității aparatului capsuloligamentar, pierderea congruenței suprafețelor osoase articulare) sau pierderea funcției musculare adiacente (despre care se va discuta în subcapitolul următor).

Efectele acestor mecanisme conduc spre redoare sau anchiloză articulară, spre dificultăți de menținere a unei posturi și a unui aliniament corect corporal, spre dificultăți de mers sau în abilitatea de a executa o serie de gestici obișnuite.

1. Redorile — limitări patologice ale mișcării articulațiilor — pot fi congenitale sau dobîndite. Aproape niciodată nu se pune problema

kinetoterapiei pentru redorile congenitale, acestea fiind de la început de competența chirurgiei corectoare.

Redorile dobîndite fac obiectul principal al kinetoterapiei. Se poate ajunge la redoare articulară prin multe mecanisme, așa cum se sublinia mai sus.

a) Leziunile tegumentelor și ale țesutului celular subcutanat (infiltrații edematoase, sanguine, inflamație, scleroză, cicatrice) pot determina limitarea mai mult sau mai puțin reversibilă a mișcării unei articulații. Kinetoterapia este benefică în majoritatea acestor leziuni.

b) Leziunile aponevrotice, prin retractură, pot bloca mobilizarea unui segment, așa cum se întîmplă spre exemplu în boala Dupuytren. Retractura aponevrotică beneficiază, mai ales, de chirurgie.

c) Leziunile musculotendinoase de cauză diversă (ruptură, hematom, calcificare, scleroză, inflamație) sfîrșesc prin a limita mișcarea datorită contracturii sau retracturii, despre care se va discuta în subcapitolul următor.

d) Leziunile capsuloligamentare sînt mai ales cele traumatice directe sau cele inflamatorii, care determină cicatrice retractile, calcificări și chiar osificări (ca în cazul osteofiților sau sindesmofiților). Dar elasticitatea aparatului capsuloligamentar este influențată și de vîrstă, secreție endocrină, fenomene vasculotrofice, reflexe locale. Pierderea supleții acestui aparat din cauzele de mai sus reprezintă o indicație importantă a kinetoterapiei (pasivă la început, apoi activă).

e) Leziunile sinoviale, rareori de altă etiologie decît cea inflamatorie, determină reacție lichidiană, hiperplazie, procese fibroadezive, corpi străini fibrocartilaginoși intraarticulari, cicatrice fibroase — toate acestea blocînd mișcarea articulară. Chiar simpla iritație sinovială, generatoare de durere, conduce la același rezultat. În toate aceste cazuri se preferă kinetoterapia activă.

f) Leziunile cartilaginoase și osoase sînt cele mai severe și de obicei ireversibile. Fragmentarea cartilajului, cu căderea fragmentelor în articulație, atrofia lui sau doar fisurarea limitează, prin durere și fenomen mecanic, mișcarea liberă a suprafețelor articulare.

Consecutiv lezării cartilajului va suferi osul, sub forma leziunilor proliferative (exostoze, osteofitoze etc.) sau distructive (osteoliză), care, prin durere și deformări, determină redoarea sau anchiloza. Uneori, prin lipsa de congruență la marginea suprafețelor articulare, în zonele în care dispare presiunea suprafeței articulare opuse, apar îngroșări osteoarticulare — ca o artroriză spontană ce limitează definitiv mișcarea —, care poartă denumirea de „calele osoase Destot".

Desigur că fracturarea capetelor osoase articulare lasă sechelele cele mai grave pentru mobilitatea articulară, care nu poate fi recîștigată prin kinetoterapie.

g) Procesul de retracție-adaptare reprezintă o stare anatomofuncțională rezultată în urma unei imobilizări articulare prelungite. Nu ne referim aici la retractura musculară, ci la procesul difuz care are loc în toate țesuturile moi care pierd elasticitatea și se retractă (pe partea scurtată).

Într-o a doua etapă turnoverul celular local va realiza o scădere numerică celulară corespunzătoare noilor dimensiuni. Aceste modificări

vor limita mișcarea la ieșirea din imobilizare. Bineînțeles, se adaugă și organizarea edemului difuz determinat de perturbările vasculotrofice consecutive imobilizării.

2. *Anchilozele* — pierderi definitive ale mișcărilor — reprezintă de fapt stadiul final al unor procese care au determinat inițial redoarea. Anchilozele pot fi „fibroase", cînd capetele articulare sînt solidarizate printr-un țesut fibros foarte dens, și „osoase", cînd se formează punți osoase prin invadarea osteoblastică.

Kinetoterapia nu își are rostul în aceste cazuri.

3. *Mobilitățile articulare exagerate* reprezintă inversul redorilor. Relaxările și rupturile ligamentare, elongațiile tendinoase, hipotoniile musculare, alterarea tampoanelor cartilaginoase sînt cele mai importante și frecvente cauze ale amplitudinilor exagerate de mișcare.

Kinetoterapia nu poate acționa decît pe elementul muscular, tonifiindu-l și crescînd astfel stabilitatea activă articulară. Stabilitatea pasivă va fi corectată chirurgical.

3.4.2. Mușchiul

Mai dificil de sesizat la nivelul cunoștințelor cu o jumătate de secol în urmă, mușchiului i se acordă în epoca modernă a kinetologiei un rol din ce în ce mai important în cadrul aparatului NMAK, în prezent depășind chiar importanța dată articulației.

Desigur că mușchiul împreună cu nervul formează o unitate funcțională motorie artificial divizibilă. Totuși, este necesar să fie analizată fiziopatologia mușchiului separat nu numai sub raport didactic, ci și din punct de vedere practic, clinicoterapeutic, căci există unele procese fiziopatologice pur musculare, în care comanda nervoasă nu joacă nici un rol.

1. *Atrofia musculară de imobilizare.* Se știe că atrofia musculară este de obicei secundară unei întreruperi centrale, la nivelul nervului sau la nivelul plăcii motorii, a influxului nervos. Aceste atrofii neurogene sînt cunoscute ca „atrofii de denervare" și vor fi discutate în subcapitolul următor.

Aici ne interesează atrofia de imobilizare apărută într-un mușchi cu inervarea păstrată, dar care a fost pus în imposibilitatea de a funcționa (de exemplu, segment în aparat gipsat).

După Müller și Hettinger, un mușchi care nu funcționează pierde în medie 3% (1,3—5,5%) din volum și forță pe zi. Mușchiul atrofic pierde 50—60% din greutatea sa nu datorită reducerii numărului de fibre musculare, ci a diametrului lor. Structura fibrei musculare este aproape perfect conservată, striațiile sînt păstrate, ca și fusul muscular, placa motorie etc. Apar modificări biochimice în fibra musculară (scăderea sintezei de ADN și ARN nuclear, reducerea consumului de O_2) după săptămîni de zile. Cauzele atrofiei de imobilizare ar fi apariția reflexelor inhibitorii de la articulația suferindă (durerea articulară) și, mai ales, dispariția reflexului miotatic (prin imposibilitatea de producere). Sub acest punct de vedere, profilaxia atrofiei musculare de imobilizare apare evidentă ca metodologie.

Deoarece nu există, după cum se poate vedea, perturbări structurale musculare importante, se înțelege de ce refacerea prin kinetoterapie a forței și volumului muscular este destul de promptă, reprezentînd cazurile care demonstrează cel mai evident efectele kinetologiei.

2. *Retractura musculară.* Exită o statornică nedumerire în interpretarea a trei termeni care au un substrat relativ similar : retractură, contractură, spasticitate. Tuturor acestor termeni li se poate aplica definiția de „creștere a rezistenței musculare normale la mișcarea pasivă".

S-a arătat în subcapitolul „Bazele fiziologice" că tonusul muscular fiziologic se definește asemănător („rezistența mușchiului la mișcarea pasivă" sau starea de ușoară tensiune contractilă a oricărui mușchi striat în repaus). Deci, ar părea că retractura — contractura — spasticitatea reprezintă starea (sau stările) de creștere a tonusului muscular. Ideea este sigur valabilă pentru spasticitate și pentru aproape totalitatea contracturilor. Există însă divergențe în ceea ce privește retractura și unele stări de contractură.

Despre spasticitate se va vorbi mai pe larg în subcapitolul următor.

Contractura — definită de Serratrice ca „scurtarea mușchiului sau menținerea unei tensiuni musculare, dureroasă sau nu, reversibilă sau fixă, paroxistică sau permanentă" — este evidentă că nu poate avea întotdeauna același substrat fiziopatologic. Definiția însăși descrie, de fapt, cel puțin două stări musculare — una funcțională și alta organicizată.

Mai aproape de realitatea clinică ni se pare clasificarea contracturii în trei tipuri :

a) Contractura antalogică, de apărare, în scopul de a bloca o articulație dureroasă. Este deci un reflex nociceptiv care merge pe căile polisinaptice exteroceptoare, crescînd răspunsul motoneuronului alfa. Această contractură poate fi considerată ca secundară unei cauze patologice de vecinătate și deci trebuie respectată pînă se va îndepărta cauza.

b) Contractura algică este tot efectul unui reflex nociceptiv, dar o considerăm primară, căci este autoîntreținută printr-un *feed-back* pozitiv, punctul de plecare al durerii fiind chiar mușchiul. Este cunoscut așa-numitul „fenomen Vulpian", în care stimularea senzitivă intensă a unui mușchi izolat poate fi originea unei contracturi lente și dureroase. Contractura algică a mușchiului cu eferentația intactă este mult mai puternică, căci se adaugă un factor central care menține hiperexcitabilitatea buclei gama. De obicei, stimulul nociceptiv muscular este ischemia, dar poate fi și un hematom, sau o leziune directă, sau o ruptură de fibră, un depozit calcar etc.

Deși această contractură, ca și cea antalgică, este condiționată de reflexe polisinaptice, rămîne totuși un fenomen miogen.

c) Contractura analgică este termenul generic care desemnează trei tipuri diferite de contractură : miostatică (Moll), miotatică (suportul spasticității) și congenitală (ca în artrogripoză).

Contractura miostatică apare cînd un segment de membru este imobilizat într-o poziție de scurtare musculară. Reversibilă inițial, ea va deveni ireversibilă după mai multe săptămîni.

Contractura congenitală disontogenetică are de fapt la bază mecanisme centrale, dar și periferice.

O bună parte din aceste contracturi sînt de fapt retracturi, așa cum este contractura miostatică, unele forme ale contracturii algice, o parte din cele congenitale etc. Retractura musculară trebuie considerată ca o contractură pe cale de organizare sau chiar ireversibilă, prin diminuarea considerabilă a sarcomerelor și dezvoltarea țesutului conjunctiv cu elasticitate scăzută (J. C. Tabary și C. Tardieu).

Retracturile musculare reale, vechi, nu mai beneficiază de kinetoterapie, existînd pericolul ruperii mușchiului. În aceste cazuri chirurgia mai poate aduce realinieri articulare.

Există însă foarte multe cazuri-limită, între contractura funcțională și retractură, asupra cărora trebuie lucrat cu insistență prin metodologiile kinetologice, pentru a reda suplețea mișcării articulare și capacitatea de contracție musculară.

3. *Distrofia musculară* — mai corect, „distrofiile musculare progresive (DMP)" — este denumirea generică dată unor boli degenerative ale mușchiului striat, condiționate genetic, cu evoluție lent-progresivă și cu o etiopatogenie incomplet cunoscută. Există o multitudine de forme clinice și nosologice, dar toate se grupează morfologic în aspectul atrofic difuz musculos sau, din contră, în cel hipertrofic, și nu pseudohipertrofic cum s-a considerat, deoarece este vorba de o hipertrofie reală (H. Radu).

Există la bază o tulburare musculară care creează, în grade diferite, o insuficiență musculară, uneori atît de gravă, încît orice activitate musculară devine aproape imposibilă. Aceasta explică de ce exercițiul fizic trebuie început precoce, căci odată instalată atrofia, nu mai există reversibilitate.

Noua atitudine în fața distrofiei musculare este formulată astfel : „singura metodă pentru limitarea scăderii forței musculare este exercițiul activ cu rezistență". Astfel, efortul trebuie dozat pînă la limita capacității metabolice musculare. Nu se urmăresc creșteri ale forței sau rezistenței, ci menținerea acestora la valoarea existentă.

4. *Oboseala musculară.* Contracția intensă sau prelungită determină „oboseală musculară" — sindrom fiziopatologic muscular constînd din incapacitatea mușchiului de a se mai contracta, de a mai executa același travaliu. Nervul continuă să trimită impulsuri, dar mușchiul devine tot mai slab prin scăderea rezervelor de ATP. Un mușchi cu circulație deficitară va obosi mai repede. Teoretic vorbind, oboseala musculară este inversul rezistenței musculare. Creșterea acesteia din urmă va întîrzia instalarea oboselii musculare. Modalitățile de creștere a rezistenței musculare vor fi discutate în partea a doua a acestei lucrări.

3.4.3. Complexul nerv-mușchi

Interdependența fiziologică nerv-mușchi determină și mecanisme fiziopatologice comune în cadrul bolilor aparatului NMAK.

1. *Spasticitatea (piramidală).* Deși se poartă încă discuții asupra definirii exacte a acestei stări musculare, se consideră că „rezistența excesivă a unui mușchi la întinderea pasivă" este o condiție de bază a spasticității. EMG arată la mușchiul spastic o hiperactivitate a

reflexului tonic de întindere, cu excesive descărcări ale motoneuronilor ca răspuns la o întindere impusă. Spasticitatea apare la întinderea rapidă.

Termenul de spasticitate rămîne să fie utilizat numai în cazul acelor mușchi la care rezistența la întinderea pasivă are o cauză neurologică centrală. Toate celelalte situații, mai mult sau mai puțin similare, le vom numi contractură, retractură musculară, după cum s-a arătat mai sus.

Spasticitatea, după opinia neurologilor, este sinonimă sindromului de neuron motor central. Cele cinci fenomene care caracterizează acest sindrom sînt următoarele :

— scăderea dexterității
— pierderea forței
— creșterea reflexelor tendinoase
— creșterea rezistenței la întinderea pasivă a mușchiului
— hiperactivitatea reflexelor de flexie

Spasticitatea perturbează calitatea mișcării voluntare, încetinește inițierea, scăzînd performanța mișcărilor, ca și forța de contracție.

Spasticitatea piramidală predomină pe flexori la membrele superioare și pe extensori la cele inferioare. Mușchii cei mai afectați sînt cei care intervin cel mai mult în mișcarea voluntară, de aceea musculatura posturală a trunchiului este mult mai puțin atinsă.

Mecanismul intim de producere a spasticității este încă discutat. S-a arătat că sistemul piramidal are acțiune inhibitorie asupra reflexelor medulare miotatice, prin intermediul buclei gama. Scăparea de sub control a buclei gama, hiperactivitatea ei, determină o creștere a excitabilității motoneuronilor alfa tonici (căci impulsurile piramidale acționează pe motoneuronii alfa fazici). Exagerarea reflexului miotatic va duce la apariția spasticității.

Lupta contra spasticității este un obiectiv de prim-ordin al recuperării. Kinetoterapia — și în primul rînd tehnicile speciale de facilitare neuroproprioceptivă — are un mare rol în această luptă.

2. *Rigiditatea (extrapiramidală)* este tot o hipertonie musculară, ca și spasticitatea, definindu-se de fapt prin același fenomen ca și aceasta. Diferențierea este doar clinică. De fapt, mulți autori o consideră tot spasticitate. Există unele diferențe între spasticitatea piramidală și cea extrapiramidală. Aceasta din urmă are o distribuție mai uniformă, prinzînd și flexorii și extensorii, mai ales musculatura proximală, ca și musculatura posturală tonică a trunchiului.

Spasticitatea extrapiramidală este mai plastică („ceroasă") — poate fi pusă în evidență și la mișcarea lentă, nu numai la cea rapidă, ca spasticitatea piramidală.

La baza rigidității extrapiramidale stă tot exagerarea reflexului miotatic, cu exagerarea activității buclei gama. Predomină influxul prin formațiunea activatoare reticulată, facilitînd activitatea motoneuronilor alfa tonici.

Procedeele recuperatorii sînt asemănătoare cu cele din spasticitatea piramidală.

3. *Hipotoniile musculare.* La acest capitol luăm în considerare doar hipotoniile cu mecanism neuromuscular, respectiv acele cazuri în care este deprimat arcul reflex miotatic. Aceasta se realizează

nu numai local, ci și prin interesarea centrilor superiori care generează influxuri inhibitorii spre sistemul gama sau blocări ale căilor facilitatorii spre motoneuronii alfa tonici.

Foarte multe boli neurologice determină hipotonii musculare. Corectarea lor prin kinetoterapie este în multe cazuri posibilă, dar necesită cunoștințe complete de fiziopatologie și kinetologie.

4. *Atrofiile de denervare* — situație extremă a hipotoniilor, în care mușchiul, lipsit de influxul nervos trofic, se va degrada structural, începînd chiar cu septenarul 2—3 de la momentul lezional. Această leziune implică neuronul motor periferic, undeva pe traiectul lui. Mușchiul își reduce volumul și își pierde treptat elementele contractile, apărînd fibroza și infiltrația grasă.

Obiectivul kinetoterapiei — instaurată cît mai precoce — este să mențină cît mai mult funcția și structura mușchiului, pînă se va produce reinervarea.

3.4.4. Nervul

În afară de aspectele de mai sus, în care nervul a fost constant implicat, trebuie luate în considerare sindroamele fiziopatologice hipokinetice sau akinetice, ca și cele hiperkinetice.

1. În cadrul *sindroamelor hipokinetice* determinate de leziuni ale neuronului motor central sau ale celui periferic, paraliziile de toate tipurile (monoplegii, hemiplegii, paraplegii) reprezintă unul dintre cele mai importante obiective ale kinetoterapiei recuperatorii.

Nu insistăm acum asupra acestor aspecte, deoarece ele vor reveni de mai multe ori în cursul celei de-a doua părți a acestei lucrări.

2. *Sindroamele hiperkinetice* sînt, în schimb, mult mai puțin accesibile kinetologiei. Ele se datoresc abolirii funcției normale a structurilor extrapiramidale, cu pierderea inhibiției motorii comandate de aceste structuri și, deci, cu apariția mișcărilor involuntare (hiperkinezii).

Clinic, aceste hiperkinezii sînt cunoscute sub forma convulsiilor, tremurăturilor, fasciculațiilor musculare, mișcărilor coreice și atetozice, miocloniilor, crampelor și ticurilor etc. Numărul bolilor care pot determina sindroame hiperkinetice este foarte mare. Multe dintre acestea pot beneficia de kinetoterapie pentru un obiectiv sau altul, astfel încît uneori este posibil să se înregistreze o influență favorabilă și asupra acestor sindroame, așa cum se întîmplă spre exemplu în cazul parkinsonismului.

3. Se vorbește și despre *sindroame diskinetice*, tot ca perturbări ale motilității voluntare, care apar ca rezultat al alterării mecanismelor de reglare a acestei motilități. La bază ar fi o contracție tonică trecătoare a unui anumit grup muscular implicat într-un anumit act motor (de obicei profesional). Clinic, pentru a defini aceste stări întrebuințăm termenul de „crampă" („a scriitorului", „a pianistului". „a înotătorului", „a dansatorului" etc.).

Aceste sindroame ar avea la bază reflexe condiționate patologice, deci ar depinde de activitatea nervoasă superioară, care poate fi influențată prin metodologie kinetologică.

4. *Tulburările în coordonarea mișcărilor voluntare* sînt reprezentate de apraxie, ataxie și discoordonare.

a) Apraxia reprezintă o tulburare la nivelul de organizare a schemelor motorii. Există apraxii globale, apraxii localizate (a mimicii, bucolinguală) și apraxii specifice unei funcții (a mersului, îmbrăcării etc.). În apraxie, pacientul „știe“ și „ar putea“ face o mișcare, dar nu o „poate“ face cînd i se solicită s-o facă, deși spontan o realizează. Apraxicul nu este un paralizat, și nici un psihopat.

Apraxia beneficiază de reeducare prin kinetoterapie.

b) Ataxia este o tulburare motorie de controlare a direcției, intensității, preciziei, vitezei, limitelor unei mișcări voluntare. Mișcarea este deci inadecvată scopului propus. Există o ataxie kinetică și o ataxie statică (incoordonarea posturii). Ataxia este întîlnită în multe tipuri lezionale ale SNC. În unele dintre acestea se poate recurge la kinetoterapie.

c) Discoordonarea este un sindrom polimorf sub raport patogenetic, generat de leziuni ale sistemului senzitiv sau motor sau de reglare, ceea ce îi conferă și un polimorfism clinic. Astfel, în cadrul acestui sindrom întîlnim tulburări de echilibru dintre cele mai variate, incoordonare în mișcări, dissinergii între agoniști — sinergiști — antagoniști, tremurături sau diverse forme de ataxie.

5. *Tulburările de sensibilitate pură*, reprezentate de perturbarea transmiterii informațiilor proprioceptive, a simțului kinestezic pornit din articulații, ligamente, tendoane, mușchi, compromit aferența conștientă. Exterocepția perturbată are mai puține repercusiuni asupra motilității dacă mecanismele senzoriale sînt normale.

Refacerea tulburărilor de sensibilitate reprezintă un capitol al kinetologiei de recuperare cu caracteristici proprii, diferit de metodologia kinetică obișnuită.

Bibliografie selectivă

ARSENI C. — Tratat de neurologie, Edit. Medicală, București, 1980.

BACIU C. — Anatomia funcțională și biomecanica aparatului locomotor, Edit. Sport-Turism, București, 1977.

BACIU I. — Fiziologie, Edit. Didactică și Pedagogică, București, 1977.

BASMAJIAN J. — Therapeutic Exercise, ed. a IV-a, The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1984.

BÖHM B., RUMBERGER E., TILLMANN B. — Funktionelle Anatomie des Bewegungsapparates, Physiologie Allgemeine Krankheitslehre, Georg Thieme, Stuttgart, 1981.

BUERGER A. A., TOBIS J. — Neurophysiologic Aspects of Rehabilitation Medicine, Charles C. Thomas, Springfield, 1976.

CRISTEA G., ARDELEAN I. — Elemente fundamentale de fizică, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1980.

DEMETER A. — Bazele fiziologice și biochimice ale formării deprinderilor motrice, Edit. Sport-Turism, București, 1982.

DEMETER A. — Bazele fiziologice și biochimice ale calităților fizice, Edit. Sport-Turism, București, 1981.

FELDMAN R., YOUNG R., KOELLA W. — Spasticity: Disordered Motor Control, Year Book Publishers (Med.), Chicago, 1980.

GARDINER D. — Grundlagen der Übungstherapie, Georg Thieme, Stuttgart, 1974.

GÉNOT C., NEIGER H., LEROY A., PIERRON G. — Kinesitherapie Principes, vol. I, Flammarion (Médecine Sciences), Paris, 1983.

GUYTON A. — Structure and Function of the Nervous System. W. B. Saunders Comp., Philadelphia, 1976.
HOLLINSHEAD H. — Functional Anatomy of the Limbs and Back, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, 1969.
HRISTEV A., FALIE V., MANDA D. — Fizica (Manual pentru cl. a IX-a), Edit. Didactică și Pedagogică, București, 1981.
IFRIM N. și colab. — Atlas de anatomie umană, vol. III, Edit. Științifică și Enciclopedică, București, 1985.
KISS I. — Recuperarea neuromotorie prin mijloace fizical-kinetice, Edit. Medicală, București, 1985.
KNOTT M., VOSS D. — Facilitation neuro-musculaire proprioceptive, Librairie Maloine, S.A., Paris, 1977.
SCHNEIDER F. — Introducere în fiziologia clinică, Edit. Facla, Timișoara, 1977.
STAMATOIU I., ASGIAN B., VASILESCU C. — Electromiografie clinică, Edit. Medicală, București, 1981.
STEINDLER A. — Kinesiology of the Human Body, Charles C. Thomas, Springfield, 1955.
SULLIVAN P., MARKOS P., MINOR M. A. — Therapeutic Exercise, Theory and Clinical Application, Reston Publ. Comp., Boston, 1982.
TEODORESCU EXARCU I., BADIU I. — Fiziologia și fiziopatologia sistemului nervos, Edit. Medicală, București, 1978.
TROMBLY C. A., SCOTT A. C. D. — Occupational Therapy for Physical Dysfunction. The Williams and Wilkins Comp, Baltimore, 1977.

Partea a doua

4 Tehnici, exerciții și metode în kinetologie

În decursul evoluției terapiei prin mișcare, de-a lungul secolelor au fost imaginate un număr imens de tipuri de exerciții, unele avînd o fundamentare anatomofiziologică, altele una terapeutică, la nivelul cunoștințelor medicale dintr-o perioadă dată, altele fiind absolut fanteziste, fără vreo justificare reală. Pe măsură ce concepțiile evoluau, autorii preluau unele tehnici ale exercițiului fizic de la predecesori și adăugau altele, mai mult sau mai puțin adecvate noilor vederi. În paralel, apăreau școli „exclusiviste", care dezvoltau doar o latură a tehnicilor de kinetoterapie.

Epoca modernă a încercat să ordoneze acest conglomerat de noțiuni moștenite, dar unele confuzii între conceptul de *tehnică, exercițiu, metodă* și *obiectiv* al kinetologiei fac ca și astăzi să se vorbească de-a valma de „izometrie", „mișcare pasivă", „asuplizare", „scripetoterapie", „tonifiere", „facilitare" etc.

Trebuie să deosebim, în cadrul kinetoterapiei, elementele de bază — *tehnicile de lucru* —, respectiv alfabetul terapiei prin mișcare. Astfel, izometria este o tehnică de lucru, ca și mișcarea pasivă, sau imobilizarea, sau mișcarea activă etc. Dar așa cum din litere se alcătuiesc cuvinte care au un sens prin ele însele, tot așa prin asamblarea într-un anumit fel a unor tehnici ale kinetologiei se realizează un *exercițiu fizic*.

Unele exerciții fizice, prin perfecționare și standardizare, devin „procedee", care vor fi întotdeauna executate în același fel într-o situație dată. Spre exemplu, o „diagonală" din metoda Kabat devine procedeu, și nu un simplu exercițiu fizic. Un complex de exerciții sau procedee fizice vor forma o *metodă,* care are întotdeauna un scop precis.

Exercițiile sau metodele, la rîndul lor, se grupează sub forma unei *metodologii,* în vederea realizării unui *obiectiv* anatomofiziologic sau terapeutic, după cum cuvintele se grupează după o anumită logică, pentru a forma o propoziție sau o frază coerentă. Așa, spre exemplu, tonifierea musculară este un obiectiv al kinetoterapiei, cu o metodologie bine precizată, și nu o metodă sau tehnică, după cum asuplizarea articulară, relaxarea sau reeducarea respiratorie etc. sînt tot obiective, cu metodologii proprii.

De aceea, nu sîntem de acord cu punctul de vedere al unor autori care tratează în cărțile lor de kinetoterapie, în același capitol, și posturarea sau mișcarea activă cu rezistență (tehnici de kinetoterapie), și metoda Delorme sau metoda *„hold-relax"* (metode în kinetoterapie), și creșterea rezistenței musculare sau realinierea corpului (obiective kinetoterapeutice) etc.

Desigur că, uneori, această diferențiere în tehnici, metode și obiective ale kinetoterapiei poate fi mai puțin netă, existînd unele intricări, dar avantajul didactic și mai ales organizatoric al unei astfel de clasificări este evident.

Tehnicile, exercițiile și metodele trebuie să fie foarte bine însușite de către kinetoterapeuți. Cadrele superioare de kinetoterapeuți (profesori C.F.M.) trebuie să cunoască și metodologia obiectivelor kinetoterapiei. Medicul, la rîndul său, trebuie să cunoască foarte bine obiectivele, cu metodologia realizării lor, pentru a putea face recomandări corecte kinetoterapeutului.

În acest capitol se vor prezenta la început tehnicile din kinetologie, apoi, pe baza lor, se vor discuta tipuri de „exerciții fizice" complex abordate prin prisma ideii de „metodă" kinetologică.

4.1. Tehnici

Clasificarea tehnicilor kinetologice pleacă de la recunoșterea celor trei proprietăți sau caracteristici fundamentale ale aparatului locomotor :

a) activitatea motrice a lui

b) capacitatea de a putea fi mișcat pasiv

c) starea de repaus

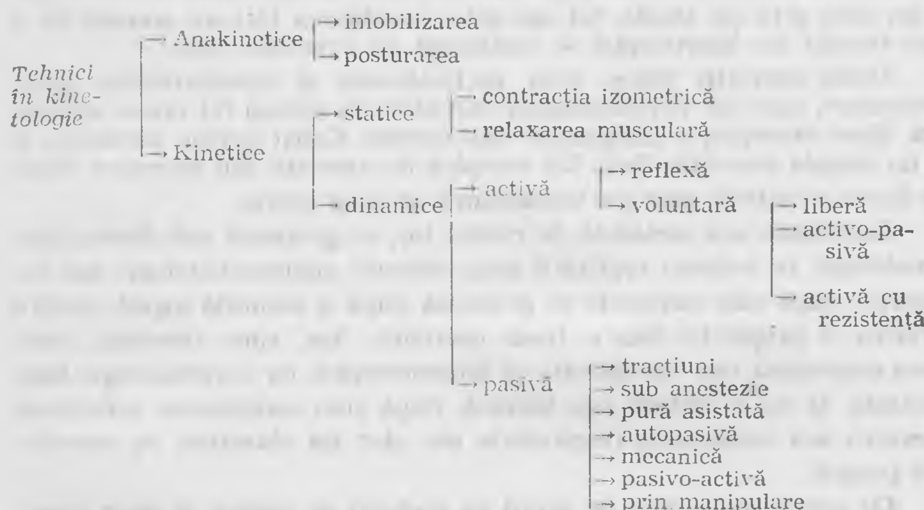


Fig. 4-1

Pe baza acestor caracteristici, Legrand-Lambling consideră că există două capitole fundamentale ale kinetologiei : kinezia și anakinezia. La rîndul său, primul capitol cuprinde o parte statică și alta dinamică, ce poate fi activă sau pasivă, cea activă fiind voluntară sau reflexă (fig. 4-1).

4.1.1. Tehnici anakinetice

Desigur că în contextul unei lucrări despre *kinetologie* termenul de anakinezie sau akinezie poate să disoneze. Repausul este în general considerat ca antonimul mișcării, dar în realitate el conservă încă o activitate psihosenzorială sau neurovegetativă, iar aparatul locomotor rămîne legat de sistemul nervos, către care propriocepția trimite continuu informații. Deci, anakinezia rămîne legată strict doar de ideea suprimării mișcării articulare și a contracției voluntare.

Această precizare îndepărtează orice apropiere de tehnicile kinetice dinamice, ca și de contracția izometrică, care, așa cum se va vedea, este o tehnică de kinezie statică.

4.1.1.1. Imobilizarea

Este o tehnică anakinetică ce se caracterizează prin menținerea, mai mult sau mai puțin prelungită, a corpului în întregime sau doar a unei părți în nemișcare, cu sau fără ajutorul unor instalații sau aparate.

Imobilizarea suspendă, în primul rînd, mișcarea articulară, ca și contracția voluntară, dar conservă contracția tonostatică.

Din punctul de vedere al scopului imobilizării, există :

1. *Imobilizarea de punere în repaus*, utilizată pentru :

a) boli grave cardiopulmonare (infarct etc.), arsuri întinse, traumatisme craniocerebrale, medulare, toracice etc. ; în aceste cazuri imobilizarea este generală, dar desigur nu completă ;

b) procese inflamatorii localizate — artrite, tendinite, miozite, arsuri, flebite etc. —, ca și alte procese care determină algii intense de mobilizare. Imobilizarea se face pentru segmentul respectiv și se realizează pe pat, pe suporturi speciale, în eșarfe etc.

2. *Imobilzarea de contenție*, care blochează un segment sau o parte dintr-un segment într-un sistem de fixație externă (aparat gipsat, atelă, plastice termomaleabile, orteze, corsete etc.). Tehnica este utilizată pentru consolidarea fracturilor, în luxații, entorse, artrite specifice, discopatii etc.

Precizăm că această imobilizare va bloca cel puțin o articulație, căci un aparat de fixație externă (cu broșe) pentru fractura unui os lung nu intră în discuție în cazul acestei tehnici de anakinezie.

3. *Imobilzarea de corecție*, care se realizează cu aceleași sisteme ca și cea de contenție. Deosebirea constă în scopul urmărit. Segmentul se așază în postură corijată sau hipercorijată și se imobilizează astfel prin aparataj exterior. De fapt, este o tehnică ce ține mai mult de posturi (vezi mai departe), dar care este prelungită în timp.

Nu pot fi corectate decît posturile defectuoase, care țin de țesuturi moi (capsulă, tendon, mușchi etc.) și niciodată de os. Doar cînd osul este în creștere, anumite tipuri de imobilizare pot influența forma sa (de exemplu, formarea corpului vertebral la copii și adolescenți în creștere cu deviații de coloană se asigură prin imobilizarea în corset a trunchiului). Iată cîteva indicații pentru imobilizarea de corecție : scolioze, devieri arti-

culare prin retracturi, paralizii, rupturi tenomusculare etc. Atît imobilizarea de contenție, cît și cea de corecție urmează în general unor manevre și tehnici fie ortopedo-chirurgicale, fie kinetologice (tracțiuni, manipulări, mișcări pasive sub anestezie etc.), despre care se va discuta în alte subcapitole.

Există o serie de reguli de care trebuie să se țină seama cînd se face o imobilizare, mai ales în aparate de contenție :

— aparatul să nu jeneze circulația și să nu provoace leziuni ale tegumentelor sau dureri ;

— să nu permită jocul liber al segmentelor imobilizate (să fie bine mulat) ;

— segmentele să fie poziționate în timpul imobilizării în poziții funcționale ;

— sub aparat, să se mențină tonusul musculaturii prin contracții izometrice.

Dezavantajele imobilizării, mai ales cînd se prelungește, sînt :

— induce hipotrofii musculare de inactivitate ;

— determină redori articulare, uneori greu reductibile ;

— tulbură circulația de întoarcere, apărînd edeme și tromboze venoase ;

— determină tulburări trofice de tipul escarelor ;

— creează disconfort fizic și psihic pacientului.

4.1.1.2. Posturile (poziționările)

Reprezintă atitudini impuse corpului întreg sau doar unor părți ale lui, în scop terapeutic sau preventiv, pentru a corecta sau a evita instalarea unor devieri de statică și poziții vicioase sau pentru a facilita un proces fiziologic. Durata posturării este variabilă, dar ca regulă generală ea trebuie repetată cu perseverență, pînă la obținerea rezultatului scontat. Nu trebuie să se confunde aceste posturi cu posturile inițiale și finale ale oricărui exercițiu fizic (vezi „Exercițiul fizic").

1. Posturile corective sînt cele mai utilizate în kinetologia terapeutică sau de recuperare. În multe cazuri se recomandă preventiv în boli a căror evoluție este previzibilă, determinînd mari disfuncționalități (de exemplu spondilita ankilopoietică). Menținerea posturilor corective poate fi *liberă* (postură autocorectivă), *liber-ajutată* (prin suluri, perne, chingi etc.) sau *fixată* (postură exterocorectivă) cu ajutorul unor aparate sau instalații (vezi „Imobilizarea"). Oricum ar fi realizată poziționarea, ea nu trebuie să provoace dureri care pot, la rîndul lor, să genereze noi contracturi.

Din patologie amintim cîteva afecțiuni în care posturarea reprezintă o tehnică de bază a kinetoterapiei : reumatismul inflamator cronic și în general artritele, indiferent de etiologie, coxartroza, lombosacralgia cronică de cauză mecanică, paraliziile de cauză centrală sau periferică, deviațiile de coloană sau ale altor segmente etc.

Posturile corective se adresează, desigur, doar părților moi, al căror țesut conjunctiv poate fi influențat. Corectarea devierilor osoase nu este posibilă decît la copii și adolescenți în creștere.

Uneori, se recomandă ca postura (mai ales cea liberă) să fie adoptată după o încălzire prealabilă a respectivei zone sau, eventual, să fie aplicată în apă caldă.

De un mare interes în recuperarea funcțională sînt *posturile seriate* care se fixează cu orteze amovibile, pe măsură ce se cîștigă din deficitul de corectat. Se consideră că noaptea este cel mai potrivit interval pentru posturi-imobilizări în diverse aparate, în scop corectiv sau de păstrare a amplitudinilor de mișcare cîștigate prin kinetoterapia din timpul zilei.

2. *Posturile de facilitare.* În vederea facilitării unui proces fiziologic perturbat de boală, poziționarea corpului într-o astfel de postură poate reprezenta un tratament de mare valoare. Dintre cele mai cunoscute și utilizate posturi de acest fel amintim :

- Posturile de drenaj bronșic
- Posturile antideclive sau proclive pentru promovarea sau blocarea circulației de întoarcere
- Posturile facilitatorii respiratorii sau cardiace
- Posturile de drenaj biliar

Descrierea acestor posturi va fi făcută în cadrul altor capitole.

4.1.2. Tehnici kinetice

În toate aceste tehnici elementul definitoriu îl constituie „mișcarea" și/sau „contracția musculară".

4.1.2.1. Tehnici kinetice dinamice

După cum le recomandă și denumirea, aceste tehnici au la bază mișcarea sub toate formele ei. Acest subcapitol acoperă, de fapt, peste 90% din tehnicile kinetologiei. Tehnicile dinamice se realizează cu sau fără contracție musculară, ceea ce tranșează de la început diferența dintre tehnicile active și cele pasive.

A. **Mobilizarea pasivă.** Există de foarte multă vreme o veșnică dispută asupra valorii kinetoterapiei pasive, deși ea continuă de secole să se perfecționeze.

De la afirmația lui Merle D'Aubigné că „întreaga metodă de reeducare pur pasivă este nu numai inutilă, dar și dăunătoare, singura indicație a ei fiind întreținerea mobilizării articulațiilor ai căror mușchi sînt complet paralizați", pînă la aceea a lui Bennett, potrivit căreia „importanța mobilizării pasive este atît de mare, încît, dacă nu am avea de utilizat decît o singură tehnică pentru fiecare bolnav, în mod cert mobilizarea pasivă ar fi aceea pe care ar trebui să o alegem", au fost exprimate toate opiniile posibile. Credem că această controversă este complet inutilă și nefondată, deoarece tehnicile pasive și cele active ale kinetologiei nu se opun unele altora, ci se completează, defectele unora fiind corectate de celelalte, contraindicațiile unora lăsînd cîmp liber de acțiune celorlalte.

Mișcarea pasivă ca tehnică de lucru nu este utilizată decît în kinetologia terapeutică și de recuperare, în rest neavînd desigur nici un rost ca exercițiu fizic.

Definind mișcările pasive, D. Gardiner arată că acestea se fac cu ajutorul unei forțe exterioare în momentul inactivității musculare totale — determinată de boală — sau al unui maxim de inactivitate musculară — determinată voluntar. Deci, subiectul nu face travaliu muscular.

Efectele mișcărilor pasive se repercutează :

a) asupra aparatului locomotor :

— mențin amplitudinile normale articulare, troficitatea structurilor articulare (prin stimularea circulației locale, a secreției, repartiției și proprietățilar reologice ale lichidului sinovial, prin evitarea degenerării cartilajului) în cazul paraliziilor segmentului respectiv ;

— cresc amplitudinea articulară prin asuplizarea structurilor capsuloligamentare, prin întinderea tendomusculară, a țesutului cutanat și subcutanat, prin ruperea aderențelor la planurile de alunecare ;

— mențin sau chiar cresc excitabilitatea musculară (legea lui Vekskull : „excitabilitatea unui mușchi crește cu gradul de întindere") ;

— diminuă contractura-retractura musculară prin întinderea prelungită a mușchiului („reacția de alungire" Kabat) ;

— declanșează „*stretch-reflex*-ul" prin mișcarea pasivă de întindere bruscă a mușchiului, care determină contracție musculară (vezi mai departe) ;

b) asupra sistemului nervos și a tonusului psihic :

— mențin „memoria kinestezică" pentru segmentul respectiv, prin informația proprioceptivă pornită de la receptorii articulari și periarticulari ; (În segmentele paralizate, mișcarea pasivă și parțial posturile reprezintă singura posibilitate de păstrare a „schemei corporale" și a „schemei spațiale" pentru membrele paralizate.)

— făcînd necesară prezența kinetoterapeutului lîngă pacient, au un rol important în menținerea moralului acestuia. Astfel, încrederea într-o evoluție favorabilă la un paraplegic, de exemplu, este menținută prin vizualizarea posibilității, deocamdată pasive, a mobilizării articulațiilor lui pe toată amplitudinea de mișcare ;

c) asupra aparatului circulator :

— ritmate, mișcările pasive au efectele mecanice ale unui „pompaj" asupra vaselor mici musculare și asupra circulației venolimfatice de întoarcere ;

— previn sau elimină edemele de imobilizare ;

— pe cale reflexă pornită de la receptorii senzitivi articulari și musculari, declanșează, prin răspuns neurovegetativ, o hiperemie locală, ca și o ușoară tahicardie ;

d) asupra altor aparate și sisteme :

— mențin troficitatea țesuturilor — de la piele la os — ale segmentelor imobilizate ;

— măresc schimburile gazoase la nivel pulmonar și tisular ;

— cresc tranzitul intestinal și ușurează evacuarea vezicii urinare ;

— este posibil să influențeze și unele relee endocrine.

Efectele multiple pe care le poate avea mobilizarea pasivă dovedesc că aceasta rămîne o tehnică a *exercițiului fizic medical* la care nu se poate renunța, mai ales în recuperarea bolnavilor neurologici și, în al

doilea rînd, a bolnavilor posttraumatici și reumatici. De asemenea, mișcările pasive reprezintă o tehnică de bază în gimnastica sugarului și copilului mic sănătos, ca și, bineînțeles, în reeducarea funcțională a lui, cînd prezintă o afecțiune locomotorie.

Din înșiruirea efectelor mobilizării pasive, pot fi ușor deduse scopurile pentru care este utilizată această tehnică, motiv pentru care nu mai considerăm necesar să le prezentăm într-un subcapitol separat.

Condițiile de realizare a mișcărilor pasive sînt următoarele :

a) Cunoașterea foarte exactă a suferințelor pacientului, a diagnosticului bolii sale și a celui funcțional (pe baza bilanțurilor articular și muscular), precum și a stării morfopatologice a structurilor care vor fi mobilizate.

b) Mobilizarea pasivă trebuie executată de cadre bine antrenate în această tehnică. Lipsa de profesionalism a kinetoterapeutului este o contraindicație pentru utilizarea mișcărilor pasive.

c) Ne vom asigura de colaborarea și înțelegerea bolnavului asupra manevrelor care urmează să i se execute.

d) Pacientul va fi poziționat în așa fel, încît să ofere un maximum de confort tehnic de lucru pentru kinetoterapeut, dar și pentru el însuși. Pe cît posibil, poziția trebuie să-i permită pacientului să privească spre segmentele mobilizate pasiv, mai ales dacă este vorba de un bolnav neurologic. Este de preferat ca segmentul ce urmează a fi supus mobilizării pasive să fie descoperit, fără îmbrăcăminte.

e) Mișcarea se execută pe direcțiile fiziologice, cu amplitudine maximă, de preferință asociind poziții sau mișcări de facilitare. Spre exemplu, mobilizarea brațului pe abducție este facilitată dacă este pus și în rotație externă.

f) Prizele kinetoterapeutului au o importanță particulară și trebuie să respecte unele indicații generale :

— între mîinile kinetoterapeutului nu trebuie să existe decît articulația de mobilizat, deoarece o articulație nu se mobilizează prin intermediul altei articulații ;

— prizele trebuie să utilizeze cel mai mare braț al pîrghiei mobilizate (există și excepții) ; contrapriza, în schimb, este în apropierea articulației ;

— locul de aplicare a prizei constituie un mod de facilitare sau inhibiție a unui grup muscular (vezi mai departe).

g) Mobilizarea pasivă este o tehnică pur analitică, deci va antrena succesiv articulație după articulație (mai ales la extremități) și tot succesiv se va executa pentru fiecare direcție de mișcare.

h) Nu trebuie să provoace durere, pentru a nu declanșa „reflexe de apărare" musculară, care ar limita mai mult mobilitatea articulară. Uneori, se forțează mișcarea pentru întinderea țesuturilor, asigurîndu-ne însă de suportabilitatea pacientului.

i) Mobilizarea pasivă are ca parametri de execuție forța, viteza, durata, frecvența, care se adaptează stării clinice locale și scopului urmărit.

j) Mobilizarea pasivă este indicat să fie pregătită prin aplicații de căldură, masaj sau electroterapie antialgică.

Modalități tehnice ale mobilizării pasive. În literatura de specialitate există o serie de clasificări ale acestor tehnici ca : mobilizări lente și rapide ; mobilizări continue și intermitente etc., cărora nu le vedem vreo justificare reală ; de aceea, vom prezenta aceste tehnici în suită neclasificată :

1. *Tracțiunile* reprezintă un grup de tehnici pasive care ar putea fi încorporate și la tehnicile de imobilizare.

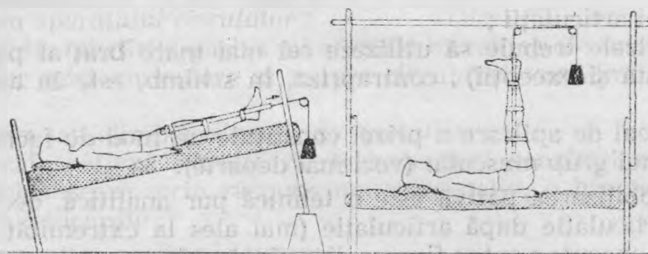
Prin definiție, tracțiunea trebuie să se facă în axul segmentului sau articulației, putîndu-se executa manual sau prin diverse instalații.

a) Tracțiunile continue (extensii continue) se execută numai prin instalații cu contragreutăți, arcuri, scripeți, plan înclinat etc. Sînt utilizate mai ales în serviciile de ortopedie, pentru realinierea osului fracturat sau pentru deplasări ale capetelor articulare, iar în serviciile de recuperare, pentru corectări ale articulațiilor blocate și deviate în flexie, extensie etc. De un real folos sînt aceste tracțiuni pentru obținerea decoaptării articulare determinate de contractura puternică musculară. Presiunea crescută intraarticular este generatoare de durere. Instalarea unei tracțiuni continue reduce durerea, întinde mușchii, decontractîndu-i.

Tracțiunea continuă are ca elemente de dozare forța și durata. Forța se apreciază în funcție de mărimea segmentului, de masa musculotisulară ce trebuie învinsă, de pragul de durere. Durata este și ea variabilă, în general de ordinul zilelor (termenul de „continuu" fiind ambiguu din acest punct de vedere).

Aplicarea tracțiunii continue se face fie prin broșe transosoase, fie prin benzi adezive la piele, fie prin corsete de fixație, manșeane, ghete etc. Aceste ultime modalități sînt metodele obișnuite în serviciile de recuperare medicală.

b) Tracțiunile discontinue se pot executa atît cu mîna, de către kinetoterapeut, cît și cu ajutorul unor instalații, întocmai ca cele continue. Sînt indicate în special în cazul articulațiilor cu redori ce nu ating poziția anatomică, ca și în cazul articulațiilor dureroase cu contractură


Fig. 4-2

musculară. Procesele inflamatorii articulare pot beneficia și ele de astfel de tracțiuni cu forță moderată, care au și rolul de a imobiliza.

Tracțiunile vertebrale recomandate în discopatii fac parte din aceeași categorie a tracțiunilor discontinue. Indicațiile lor și tehnica de lucru vor fi discutate la capitolul referitor la vertebroterapie. (Instalații pentru tracțiuni pot fi văzute în fig. 4-2.)

c) Tracțiunile — fixații alternante sînt mai mult o variantă a tehnicii de posturare exterocorectivă, dar se mențin pe perioade mai lungi. Tehnica se aseamănă și cu ortezele progresive.

Tracțiunea de fapt nu se execută în ax, ci oblic, pe segmentele adiacente articulației. Sistemul de tracționare este realizat prin tije cu

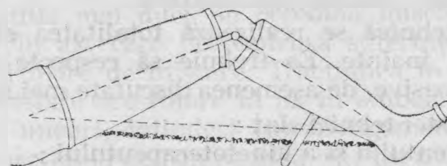


Fig. 4-3

șurub sau alte sisteme de tracționare treptată, prinse în aparate rigide amovibile, confecționate din plastic, piele sau chiar gips, care îmbracă segmentele respective (fig. 4-3). Reglajele progresive de tracțiune cresc la un interval de cca 48 de ore. Tehnica este utilizată pentru corecția devierilor determinate de cicatrice retractile sau redori articulare generate de retracturi ale țesuturilor moi.

2. *Mobilizarea forțată sub anestezie* este o tehnică executată în general de către specialistul ortoped. Prin anestezie generală se realizează o bună rezoluție musculară, care permite, fără opoziție, forțarea redorilor articulare, cu ruperea aderențelor din părțile moi. Mult utilizată în trecut, mobilizarea sub anestezie este privită azi cu destulă reticență. Ruperea brutală a aderențelor determină de multe ori o agravare ulterioară a procesului aderențial. Pentru a se sconta pe un rezultat pozitiv, această tehnică se execută în etape succesive, la cîteva zile interval, fiecare etapă fiind urmată de fixarea unei atele gipsate pentru menținerea nivelului de amplitudine cîștigat.

Există mobilizări forțate sub anestezie regională sau locală, dar mai puțin utilizate pentru articulațiile mari și în general asociate cu o medicație miorelaxantă.

Mobilizările sub anestezie comportă destule riscuri (în afară de insuccese), ca fracturi de epifize — mai ales la copii —, smulgeri de ligamente și chiar rupturi cutanate, motiv pentru care ortopedul care le execută trebuie să cunoască foarte bine tehnica de lucru.

Odată făcută mobilizarea sub anestezie și articulația fixată în poziția maximă obținută, după circa 48 de ore se va începe mobilizarea activo-pasivă. În aceste 48 de ore se va combate edemul local articular cu comprese resorbtive, antiinflamatorii, antialgice. După cîteva zile de kinetoterapie intensă se poate practica o nouă mobilizare forțată.

În „atitudinile pitiatice“, mobilizarea sub anestezie generală are un scop diagnostic, deoarece acestea dispar cînd pacientul este inconștient,

dar și unul terapeutic, deoarece la trezire acesta își vede membrele aliniate normal. Evident, în acest moment psihoterapia intensă este absolut necesară.

3. *Mobilizarea pasivă pură asistată* este cea mai obișnuită tehnică de mobilizare pasivă executată de mîinile kinetoterapeutului, în timp ce pacientul își relaxează voluntar musculatura.

Prin această tehnică se realizează totalitatea efectelor mobilizării pasive descrise mai înainte. Ea trebuie să respecte toate condițiile de realizare a mișcării pasive, de asemenea discutate mai sus.

Parametrii acestei tehnici sînt :

— poziția pacientului și a kinetoterapeutului ;
— prizele și contraprizele ;
— manevrele de mobilizare ;
— forța și ritmul de mobilizare.

a) Poziția pacientului este importantă atît pentru a permite confortul și relaxarea sa, cît și pentru o cît mai bună abordare a segmentului de mobilizat. Pacientul este poziționat în decubit dorsal, decubit ventral sau în șezînd.

— Din decubit dorsal se mobilizează : umărul (toate mișcările, cu excepția retropulsiei) ; cotul (toate mișcările) ; pumnul-mîna (toate mișcările) ; șoldul (toate mișcările, cu excepția extensiei) ; genunchiul (toate mișcările, dacă șoldul e liber) ; glezna-degetele (toate mișcările) ; rahisul (flexie — înclinări laterale — rotații).

— Din decubit ventral se mobilizează : umărul (retropulsie) ; șoldul (extensie) ; genunchiul (dacă șoldul este blocat) ; glezna (cu genunchiul flectat la 90°) ; rahisul (extensie).

— Din șezînd se mobilizează : umărul (toate mișcările) ; cotul (toate mișcările) ; pumnul-mîna (toate mișcările) ; genunchiul (toate mișcările) ; rahisul (toate mișcările).

În ceea ce privește poziția kinetoterapeutului, ea se schimbă în funcție de articulație, pentru a nu fi modificată cea a bolnavului, dar trebuie să fie comodă, neobositoare, pentru a permite un maximum de tehnicitate.

b) Prizele și contraprizele — respectiv poziția mîinii pe segmentul care va fi mobilizat și poziția celeilalte mîini care va fixa segmentul imediat proximal acestuia — au o mare importanță.

Priza în general este distanțată de articulația de mobilizat, pentru a crea un braț de pîrghie mai lung. Există și excepții. Contrapriza este făcută însă cît mai aproape de această articulație, pentru o mai bună fixare. În cazul sprijinului pe un plan dur al segmentului proximal, contrapriza poate fi abandonată sau făcută doar parțial.

Deoarece segmentul care urmează să fie mobilizat trebuie perfect relaxat și suspendat, priza cere destulă forță din partea kinetoterapeutului, mai ales pentru trunchi și segmentele grele. De aceea se recomandă suspendarea în chingi a segmentului și executarea mobilizării pasive din această situație. Se va vedea, la tehnicile de facilitare, că prizele mîinilor kinetoterapeutului reprezintă prin ele însele tehnici FNP (facilitare neuroproprioceptivă) fundamentale.

c) *Manevrele* care se execută în cadrul mobilizării pasive pot fi diferite. Obișnuit se recurge la mișcarea lentă, progresivă, pe toate amplitudinile posibile, cu insistare și creșterea presiunii la capetele excursiei de mișcare.

Alteori, se lucrează doar la nivelul de redoare, unde se execută mici, dar repetate forțări pentru depășirea acestui nivel. De multe ori, mai ales pentru articulațiile mai mici, se combină mișcarea pe diferite direcții cu tracțiunea în ax, care decoaptează suferințele articulare, permițînd un nivel mai mare de mișcare. Tracțiunea în ax se poate asocia cu încercarea de translare sau rotare în ax în ambele sensuri.

Sînt necesare, uneori, întinderi capsuloligamentare prin manevre pasive speciale, în care mîna de contrapriză este așezată cu rol de „căluș", pe care este forțat capul articular al segmentului distal (vezi exemplul de întinderi capsuloligamentare ale umărului).

O manevră mai deosebită de mobilizare pasivă este „scuturarea" cu scop de relaxare segmentară. Kinetoterapeutul prinde extremitatea distală a segmentului, imprimînd acestuia scuturături de mică amplitudine, repetate. Uneori, se execută pe un membru suspendat în chingă.

- *Forța* aplicată de către kinetoterapeut la nivelul maxim de amplitudine este de obicei dozată în funcție de apariția durerii, dar și de experiența acestuia în cazurile unor pacienți cu praguri la durere fie prea înalte, fie prea coborîte.

- *Viteza* imprimată mișcării este în funcție și de scopul urmărit : mișcarea lentă și insistentă scade tonusul muscular, pe cînd mișcarea rapidă crește acest tonus.

- *Ritmul* mișcării poate fi simplu, pendular (în doi timpi) sau în 4 timpi, la capetele cursei menținîndu-se întinderea.

- *Durata* unei mișcări este de aproximativ 1—2 secunde, iar menținerea întinderii la capătul excursiei, de 10—15 secunde.

O ședință de mobilizare pasivă a unei articulații durează maximum 10 minute, în funcție și de suportabilitatea bolnavului. Ședința este bine să se repete de 2—3 ori pe zi.

Este indicat ca, înainte de începerea mobilizării pasive, regiunea de mobilizat să fie pregătită prin căldură, masaj, electroterapie antialgică, eventual prin infiltrații locale. De asemenea, în timpul executării mișcărilor pasive poate fi continuată aplicarea de căldură și, din cînd în cînd, oprită mișcarea pentru un masaj de 1—2 minute.

4. *Mobilizarea autopasivă.* Pacientul însuși poate fi instruit să-și mobilizeze un segment cu ajutorul altei părți a corpului, direct sau prin intermediul unor instalații (de obicei cu scripeți). Această autoasistență este o bună metodă de aplicat de bolnav la domiciliu sau în intervalele dintre ședințele organizate de kinetoterapie la sală. Iată cîteva modalități de mobilizări autopasive :

— prin presiunea corpului (sau a unui segment al corpului) — de exemplu : în redorile de genunchi se forțează flexia prin genuflexiune ; în cazul unui picior echin, prin apăsarea cu greutatea corpului pe piciorul posterior etc. ;

— prin acțiunea membrului sănătos — de exemplu : într-o hemiplegie, pacientul, cu mîna sănătoasă, va mobiliza mîna paralizată ;

— prin intermediul unei instalații „coardă-scripete" — de exemplu : mobilizarea brațului în redori de umăr cu mîna opusă, care trage de o coardă legată la o chingă de prins brațul și trecută peste un scripete ;

— prin intermediul unei instalații de mecanoterapie mobilizată prin manivelă, leviere sau roată de către însuși pacient.

În cazul redorilor dureroase mobilizarea autopasivă este mai ușor de suportat de pacient, putîndu-se doza cu ușurință în funcție de pragul durerii.

5. *Mobilizarea pasivă mecanică.* Utilizarea diverselor sisteme mecanice de mobilizare tip Zender, adaptate pentru fiecare articulație și tip de mișcare în parte, este azi mai puțin răspîndită ca în trecut. Aceste aparate permit mișcarea autopasivă, cum s-a arătat mai sus, sau o realizează prin motorașe electrice sau prin manevrarea de către kinetoterapeut. Mobilizarea pasivă mecanică comportă unele riscuri (vezi și subcapitolul despre mecanoterapie).

6. *Mobilizarea pasivo-activă,* denumită și „mobilizare pasivă asistată activ" de bolnav, pentru a o diferenția de „mobilizarea activă ajutată", sau pe scurt, „mobilizarea activo-pasivă", care va fi prezentată în cadrul mobilizării active.

În cazul unei forțe musculare sub 2, cînd mușchiul se contractă fără să poată deplasa segmentul, eventual doar în afara gravitației, mobilizarea pasivo-activă se indică pentru a ajuta efectuarea unei mișcări sau a întregii amplitudini de mișcare, conservînd capacitatea de contracție pentru un număr mai mare de repetiții.

Metoda este desigur utilizată nu pentru asuplizări articulare, ci pentru reeducarea forței musculare, ca și pentru reeducarea unui mușchi transplantat, în vederea perfecționării noului rol pe care îl va deține în lanțul kinetic.

7. *Manipularea,* în principiu, este o formă pasivă de mobilizare, dar prin particularitățile de manevrare, de tehnică, este considerată ca făcînd parte din grupul metodelor și tehnicilor kinetologice speciale (vezi mai departe).

B. **Mobilizarea activă.** Ceea ce definește această mișcare este implicarea contracției musculare proprii segmentului ce se mobilizează. Dar, deoarece contracția musculară poate fi reflexă (involuntară) sau voluntară, se vor deosebi o *mobilizare activă reflexă* și o *mobilizare activă voluntară.*

1. *Mobilizarea activă reflexă* este realizată de contracții musculare reflexe necontrolate și necomandate voluntar de pacient, apărînd de fapt ca răspuns la un stimul senzorial în cadrul arcurilor reflexe motorii. Desigur că individul realizează că s-au produs în organismul lui aceste contracții, deși el nu le-a comandat. Această activitate motorie reflexă poate fi stimulată în mod dirijat și utilizată în scop kinetoterapeutic, pentru facilitarea sau ameliorarea unei mișcări sau posturi.

Există cîteva metode de a provoca contracția reflexă prin :

a) Reflexul de întindere („stretch-reflex"). Întinderea bruscă a unui mușchi inervat determină contracția acestuia pentru echilibrarea forței de întindere. Dacă se aplică o forță rezistivă contra efectului (mișcării)

acestei contracții, se realizează o tensiune crescută în mușchi, o contracție de calitate mai bună. Concomitent, mușchii antagoniști sînt inhibați pentru a permite mișcarea determinată de contracție.

Reflexul de întindere se datorează stimulării fusurilor musculare. Despre *„stretch-reflex“* și mecanismul său de producere va mai fi vorba și în alte capitole.

b) Reacțiile de echilibrare reprezintă o suită de reflexe ce se declanșează în vederea restabilirii echilibrului corpului, cînd acesta se pierde prin intervenția unei forțe exterioare. Pentru evitarea căderii corpului se produc o serie de mișcări complexe, menite să-l readucă în stare de echilibru. Aceste mișcări sînt reflexe, involuntare.

c) Reflexele de poziție. Poziția ortostatică este menținută printr-un joc continuu de contracții musculare declanșate involuntar pe baza unor reflexe cu punct de plecare în mușchi, labirint, structuri articulare, ca și în percepția cutanată (a tălpilor).

În procesul de dezvoltare neuromotorie a copilului, un rol esențial îl joacă aceste reflexe de postură, cum ar fi : reflexul cervical tonic simetric și asimetric, reflexul labirintic tonic simetric și asimetric, reacțiile de îndreptare (aliniere) etc. Toate aceste reflexe declanșează contracții musculare și mișcări involuntare, concomitent cu relaxări ale grupelor musculare antagoniste. Pe aceste reflexe posturale se bazează o serie de metode de recuperare neuromusculară, cum ar fi spre exemplu metoda Bobath.

Mobilizarea activă reflexă reprezintă un mijloc de stimulare neuromusculară în cazurile în care efortul voluntar (mobilizarea activă voluntară) este ineficient. Realizarea în cazul parezelor a acestui gen de mișcare va asigura extensibilitatea mușchilor, va întreține vascularizația și troficitatea lor, va reduce spasticitățile pe baza inervației reciproce și va dezvolta stereotipuri.

2. *Mobilizarea activă voluntară* reprezintă dintotdeauna fondul oricărui program kinetologic profilactic, terapeutic sau de recuperare și, binețeles, stă la baza întregii noastre existențe.

Caracteristica acestei tehnici este deci mișcarea voluntară, comandată, ce se realizează prin contracție musculară, prin consum energetic. În mișcarea voluntară contracția este izotonă, dinamică, mușchiul modificîndu-și lungimea, capetele de inserție apropiindu-se prin deplasarea segmentului.

Această tehnică este reprezentată de tipul de mișcare fiziologică a segmentului luat în considerare.

Efectele mobilizării active voluntare se suprapun, de fapt, peste cele descrise la mobilizarea pasivă, cu mențiunea însă că rezultatele obținute sînt mult mai importante și apar într-un interval de timp mai scurt

În mod deosebit, obiectivele urmărite prin mobilizarea activă voluntară sînt :

- Creșterea sau menținerea amplitudinii mișcării unei articulații
- Creșterea sau menținerea forței musculare
- Recăpătarea sau dezvoltarea coordonării neuromusculare

La aceste trei mari obiective se pot adăuga :

- Menținerea unei circulații normale sau creșterea turnoverului circulator

- Menținerea sau creșterea ventilației pulmonare
- Ameliorarea condiției psihice
- Menținerea echilibrului neuroendocrin
- Etc.

Mobilizarea activă voluntară trebuie înțeleasă fie ca o tehnică localizată, segmentară sau specifică, fie ca o tehnică generală, care antrenează întregul corp sau cea mai mare parte a lui. Această diferențiere este de fapt un concept care se evidențiază în tehnicile „exercițiului fizic" (exerciții specifice — localizate, exerciții generale), despre care vom discuta la capitolul respectiv.

Modalități tehnice de mobilizare activă voluntară. Ca și în cazul mobilizării pasive, și mobilizarea activă se realizează prin tehnici variate :

a) Mobilizarea liberă (activă pură). Mișcarea este executată fără nici o intervenție facilitatoare sau opozantă exterioară, în afara, eventual, a gravitației. Mișcarea se desfășoară după o serie de reguli dictate de scopul urmărit, avînd ca parametri : direcția de mișcare, amplitudinea, ritmul, forța, durata, ca și poziția în care se execută.

Utilizarea mișcării libere fiind ubicuitară atît în kinetologie, cît și in procesul de muncă sau în viața cotidiană, nu este necesar să fie analizată la general, ci va fi comentată în cadrul exercițiilor sau metodelor kinetice din care face parte.

b) Mobilizarea activo-pasivă (activă asistată). Cînd forța musculară are o valoare între coeficienții 2—3, mișcarea activă va fi ajutată. Acest ajutor poate să fie acordat pentru protejarea forței musculare a pacientului necesară unui exercițiu dat, pentru o corectă direcționare pe toată amplitudinea unei mișcări, pentru a susține și poziționa segmentul mobilizat sau a realiza concomitent o mișcare combinată, complexă.

Această tehnică mai este utilizată și cînd se urmărește refacerea completă a mobilității unei articulații, nu numai în condițiile unei forțe musculare slabe.

Mobilizarea activă asistată are unele cerințe de bază :

— Forța exterioară, indiferent cum este aplicată, să nu se substituie forței proprii, ci doar să o ajute ; în caz contrar mișcarea devine pasivă.

— Forța exterioară va fi aplicată pe direcția acțiunii mușchiului asistat.

— De obicei forța de asistare nu este aceeași pe toată amplitudinea mișcării, ci este mai mare la începutul ei (învingerea inerției) și la sfîrșitul excursiei (pentru a mări această amplitudine).

— Asistarea mișcării active trebuie să elimine orice alt travaliu muscular, în afară de cel necesar realizării mișcării dorite.

Forța exterioară din mobilizarea activă asistată poate fi realizată prin :

— corzi elastice sau contragreutățile instalațiilor cu scripeți ; este o modalitate practică, utilizată mai ales la patul bolnavului sau la domiciliu, putînd fi frecvent repetată, dar greu de adaptat tuturor necesităților pacientului ;

— autoasistare, utilizînd o instalaţie cu scripete, un baston (pentru mobilizarea unui braţ cu ajutorul celeilalte mîini) sau, direct, chiar membrul sănătos etc. ;

(Această metodă este practicată pentru ameliorarea redorilor articulare şi mai puţin pentru ameliorarea forţei musculare.)

— suspendarea în chingi a unui membru ;

(În acest caz elementul de asistare este reprezentat de anihilarea gravitaţiei.)

— executarea în apă a mişcării active, în aşa fel, încît să se beneficieze de forţa de facilitare a apei (împingerea de jos în sus pe baza principiului lui Arhimede).

Mobilizarea activă asistată, indiferent de metodă, necesită sub raport tehnic o bună stabilitate a corpului, o bună poziţie de pornire, neangrenînd musculatura antagonistă şi de asemenea sprijinind segmentul în mişcare pe toată amplitudinea acestei mişcări.

Executarea unei mobilizări active asistate se face lent, cu mişcare continuă, fără bruscări, de obicei la comandă, cu repetiţii frecvente sau nu, după cum se doreşte obţinerea sau evitarea instalării oboselii musculare.

c) Mobilizarea activă cu rezistenţă. Spre deosebire de mobilizarea activă asistată, în care o forţă exterioară intervenea ajutînd-o, în cazul acesta forţa exterioară se opune parţial forţei mobilizatoare proprii. În acest fel musculatura va dezvolta un travaliu mai crescut decît ar cere-o mişcarea segmentului. Tensiunea în muşchi este mărită şi drept urmare forţa acestuia va creşte odată cu hipertrofierea lui, proces în directă corelare cu valoarea creşterii tensiunii musculare.

Tehnica mobilizării active cu rezistenţă are ca principal obiectiv creşterea forţei şi (sau) rezistenţei musculare ; uneori mai este utilizată pentru o mai bună dirijare a mişcării.

În aplicarea unei rezistenţe faţă de mişcarea activă este de recomandat respectarea unor reguli aproape general valabile în această tehnică de kinetologie :

— Rezistenţa se aplică pe tot parcursul mişcării active (există şi unele excepţii).

— Valoarea rezistenţei este mai mică decît forţa muşchilor ce se contractă pentru realizarea mişcării. În acelaşi timp rezistenţa nu trebuie să aibă repercusiuni negative asupra coordonării mişcării. O rezistenţă egală cu forţa musculară transformă această tehnică de kinezie dinamică într-una de kinezie statică (izometrie).

(Idealul ar fi ca rezistenţa să diminue treptat de la începutul spre sfîrşitul mişcării. În acest fel raportul între forţa externă şi forţa proprie a muşchiului s-ar menţine neschimbat, căci se ştie din fiziologie că muşchiul are o forţă maximă cînd este complet întins şi o forţă minimă cînd este maxim scurtat. Aceasta este o regulă generală, căci se pare că forţa maximă a unui muşchi se exercită în zona maximei lui utilizări în activitatea zilnică profesională sau neprofesională.)

— Dacă este posibil, rezistenţa să fie aplicată pe faţa de mişcare a segmentului, pentru a-şi exercita aici presiunea, influenţînd exteroceptorii, care vor stimula mişcarea (un exemplu : pentru flexia antebraţului, rezistenţa se va aplica pe faţa anterioară a acestuia).

— După fiecare mişcare cu rezistenţă se va introduce o foarte scurtă perioadă de relaxare.

— Ritmul mişcărilor active cu rezistenţă este în funcţie de valoarea rezistenţei, conform regulii : „rezistenţă mare — ritm rar ; rezistenţă mică — ritm frecvent". Desigur că ritmul va fi fixat de către kinetoterapeut, în funcţie de obiectivele urmărite, dar şi de alţi parametri care ţin de pacient (vîrstă, boli asociate, grad de antrenament etc.).

— Stabilizarea segmentului pe care îşi are originea muşchiul ce se contractă în respectiva mişcare este de primă importanţă. Dacă stabilizarea nu poate fi realizată complet de musculatura stabilizatoare, se va recurge la mijloace de fixare suplimentare (presiune manuală, chingă etc.).

Poziţia de start a mişcărilor are şi ea un rol în crearea unei bune stabilizări, ca şi a unui model adecvat de mişcare.

Mobilizarea activă contra unei rezistenţe are o serie de *variante tehnice*, determinate de modalităţile de realizare a rezistenţei :

Rezistenţa prin scripete cu greutăţi. Se poate utiliza în principiu pentru aproape toate grupele musculare principale, inclusiv ale trunchiului ; de obicei însă beneficiază de această metodă, în special, segmentele mari ale membrelor superioare şi inferioare.

Aspectele tehnice vor fi redate în subcapitolul referitor la scripetoterapie.

Rezistenţa prin greutăţi. Este cea mai simplă şi cea mai utilizată tehnică din metodologia de tonifiere musculară. Ca şi precedenta, este folosită pentru musculatura membrelor.

Se întrebuinţează o gamă foarte largă de greutăţi : saci de nisip, discuri metalice, bile de plumb, gantere, mingi medicinale etc.

În funcţie de poziţia corpului, acest gen de rezistenţă nu rămîne constantă pe parcursul mişcării. În poziţia şezînd sau în ortostatism rezistenţa creşte cînd mişcarea se face de la planul vertical spre cel ori-

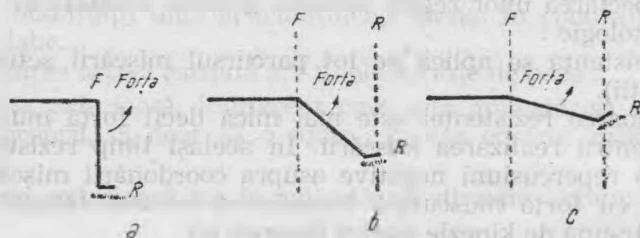


Fig. 4-4 — Schema creşterii rezistenţei *(R)* opuse cvadricepsului pe măsură ce se execută extensia genunchiului (distanţa dintre liniile *R* şi *F* creşte treptat : $FRa < FRb < FRc$).

zontal (+90°). Spre exemplu, extensia genunchiului din şezînd, cu o greutate prinsă de picior, se face cu solicitare crescîndă pentru cvadriceps, căci braţul forţei creşte mereu (fig. 4-4).

Dacă poziţia este de decubit, rezistenţa va scădea de la start pînă la terminarea mişcării (de la planul orizontal la cel vertical = 90°), adică invers în comparaţie cu situaţia de mai sus. Spre exemplu, forţa

necesară flexorilor antebrațului să ridice mîna care poartă o greutate spre verticală scade treptat pe măsură pe antebrațul devine tot mai vertical (corpul în decubit dorsal).

Este indicat ca, indiferent de tipul lor, greutățile să fie cîntărite și valoarea respectivă înscrisă pe ele, pentru a se aprecia mai exact progresiunea în creșterea forței musculare.

Tehnica mobilizării active cu rezistență prin greutăți stă la baza a numeroase metode de creștere a forței musculare (De Lorme, Zinovieff, McQueen, culturism etc.) care vor fi discutate la capitolul respectiv.

Rezistența prin arcuri sau materiale elastice, deși mult utilizată în gimnastica generală de întreținere și sportivă, este mai puțin recomandată în kinetologia terapeutică sau de recuperare, deoarece este foarte greu de adaptat rezistența arcului sau elasticului la valoarea mușchiului. Pe de altă parte, forța de rezistență a arcului crește pe măsură ce este întins, deci se comportă invers decît am văzut că evoluează forța fiziologică a mușchiului.

Totuși, instalațiile cu arcuri sau cordoane elastice pot fi deosebit de utile, atît pentru tonifierea musculară prin tracțiune sau opunere la revenire, cît și pentru facilitarea unor mișcări pe direcția strîngerii arcului (fig. 4-5).

Forța arcului este în funcție de materialul din care este confecționat, grosimea sîrmei, diametrul buclei etc. O serie de întreprinderi de specialitate au standardizat aceste arcuri sub raportul forței, măsurată în kg (4,5 ; 9 ; 13,5 ; 18 kg), forță calculată la nivelul maxim de întindere. Dacă sînt necesare forțe mai mari, se pun 2—3 arcuri în paralel, ceea ce dublează sau triplează valoarea unui arc.

Trebuie să se acorde o grijă deosebită modului în care se instalează un montaj cu arcuri, urmărind cu atenție : poziția pacientului, lungimea arcului, lungimea coardei care leagă arcul de punctul de fixare din zid — tavan — podea, forța arcului etc.

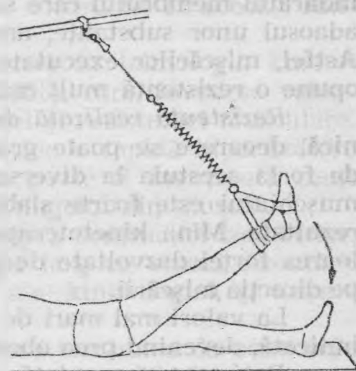


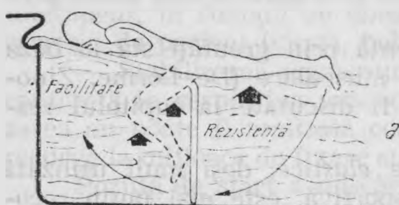
Fig. 4-5

Tot pentru realizarea mișcării active cu rezistență se mai utilizează și o serie de mici aparate cu arcuri sau elastice, mai ales pentru recuperarea forței și mobilității mîinii sau piciorului. De asemenea, pentru ameliorarea forței de prehensiune se folosesc curent inele de cauciuc, bureți, pere de cauciuc etc.

Rezistența prin materiale maleabile. O serie de materiale cu mare plasticitate — cum ar fi lutul, chitul, plastilina, ceara, parafango, nisipul ud etc. — necesită o anumită forță pentru a fi deformate. Sînt utilizate pentru recuperarea mîinii, a degetelor care fac și refac mereu diverse forme din aceste materiale maleabile.

Rezistența prin apă. Rezistența opusă de apă unei mișcări este cu atît mai mare, cu cît *(a)* suprafața corpului care se mișcă este mai mare

și *(b)* ritmul (viteza) de deplasare a corpului este mai rapid. Direcția în care se execută mișcarea are o mare importanță, căci dacă ea este pe verticală, de jos în sus, se pierde o mare parte din această rezistență, datorită forței ascendente a apei (fig. 4-6).



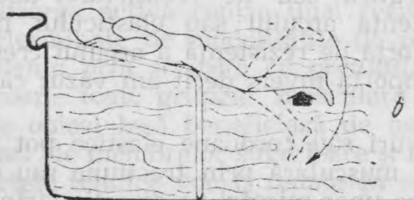


Fig. 4-6 — Hidrokinetoterapie.
a — pentru flexorii coapsei ; *b* — pentru extensorii genunchiului.

Pentru mărirea suprafeței se aplică pe membrul respectiv diverse palete, flotoare, scuturi. În acest fel, pentru a se mișca, acest membru va deplasa un volum mai mare de apă, ceea ce va crește rezistența opusă de fluid.

Mărind viteza de mișcare în apă a membrului, crește de asemenea rezistența, deoarece se produce turbulența mișcării fluidului (apa), cu apariția unei presiuni pozitive pe direcția mișcării și a uneia negative îndărătul membrului care se mișcă. Dacă am crește vîscozitatea apei prin adaosul unor substanțe, am crește și rezistența opusă de acest fluid. Astfel, mișcărilor executate într-un bazin cu nămol semifluid li s-ar opune o rezistență mult mai mare decît într-un bazin cu apă.

Rezistența realizată de kinetoterapeut este cea mai valoroasă tehnică, deoarece se poate grada în funcție de forța mușchiului în sine și de forța acestuia la diverse niveluri pe sectorul de mișcare. Cînd forța mușchiului este foarte slabă, această tehnică este singura care poate da rezultate. Mîna kinetoterapeutului va înregistra, în fiecare moment, valoarea forței dezvoltate de pacient. De preferat ca asistentul să se așeze pe direcția mișcării.

La valori mai mari de forță musculară, această tehnică nu mai este indicată, devenind prea obositoare pentru asistent.

Rezistența executată de pacient (autorezistența). Cu membrul sănătos sau utilizînd propria greutate a corpului, pacientul însuși opune o rezistență dozată. Cînd recurge la cea de-a doua alternativă, mușchiul lucrează cu origine și inserție inverse, încercînd să miște trunchiul contra extremității.

Tehnica este, de fapt, limitată doar la cîteva mișcări din articulații (umăr, cot, pumn, genunchi și gleznă). În plus, pentru a ne asigura de o execuție cît mai corectă, este necesar un instructaj foarte amănunțit al pacientului.

Așadar, mobilizarea activă cu rezistență are standardizate 7 posibilități tehnice de realizare. Pot fi folosite separat, în diferite momente ale programului kinetologic, sau asociate 2—3 din ele în aceeași perioadă. Alegerea lor este în funcție de o serie de considerente : starea forței musculare, starea generală a pacientului, capacitatea lui de înțelegere și cooperare, dotările existente, locul unde se execută exercițiile, obiectivele urmărite etc.

4.1.2.2. Tehnici kinetice statice

Contracția musculară, fără să determine mișcarea segmentului, reprezintă o „kinezie statică", spre deosebire de „kinezia dinamică", ce se însoțește de deplasare și care a fost discutată mai sus.

Teoretic, există două posibilități tehnice de executare a kineziei statice : contracția izometrică (creșterea tonusului muscular) și relaxarea musculară (scăderea tonusului muscular).

1. *Contracția izometrică.* Forța pe care o dezvoltă un mușchi care caută să deplaseze un obiect imobil este denumită „forță izometrică". În timpul acestui travaliu, mușchiul nu și-a schimbat lungimea (sau foarte puțin), fibra musculară și-a crescut tensiunea, fără să se scurteze. Contracția izometrică apare deci în cazul în care mușchiul lucrează contra unei rezistențe care depășește forța actuală a sa.

Se știe că, pe măsură ce rezistența opusă unui mușchi crește, un număr tot mai mare de unități motorii sînt recrutate în efortul de a învinge această rezistență. Cum în contracția izometrică rezistența este maximă, vor fi puse în tensiune toate fibrele musculare. Tensiunea musculară este maximă, ceea ce va conduce la creșterea forței musculare. Spre deosebire de contracția izotonică, în care mușchiul își modifică lungimea fibrei, fără importante schimbări în tensiunea de contracție, în cea izometrică, din contră, crește tensiunea de contracție la aceeași lungime a mușchiului.

Introducerea contracției statice (izometrice) în tehnologia kinetologică se datorește lui Hettinger și Müller (1953), care dovedesc valoarea deosebită a acestei tehnici în creșterea forței și rezistenței musculare. Tot ei au demonstrat că prin izometrie se obține o rapidă hipertrofiere a masei musculare. Contracția izometrică nu poate fi menținută mult timp, este obositoare, ea suspendînd circulația sîngelui din mușchi.

În acest subcapitol nu vom mai insista asupra contracției izometrice, deoarece despre această tehnică se va vorbi pe larg cu ocazia discutării unuia dintre cele mai importante obiective ale kinetologiei, și anume creșterea forței musculare.

2. *Relaxarea musculară.* Un mușchi în care tensiunea de contracție scade se decontractează, cu alte cuvinte se „relaxează". De fapt, un mușchi păstrează întotdeauna o tensiune de contracție, chiar cînd se află într-o stare de maximă relaxare. Această tensiune este denumită „tonus muscular" și este menținută de activitatea permanentă a fibrelor intrafuzale, în timp ce fibrele extrafuzale sînt relaxate.

Tonusul muscular este variabil în funcție de grupele musculare considerate ca avînd o mare importanță la musculatura antigravitațională (posturală), unde se realizează „tonusul postural".

O serie de cauze, printre care starea psihică, au o mare importanță, făcînd ca grupe importante musculare să nu se relaxeze complet odată cu încetarea unei activități motorii și nici chiar în așa-zisa „stare de repaus“, cînd corpul, teoretic, ar trebui să păstreze doar tonusul muscular de repaus.

În afară de aceste stări de tonus muscular crescut, nedatorat vreunei boli a aparatului locomotor, există și situații patologice, în care apar creșteri importante de tonus muscular ce determină contracturi musculare localizate, pînă la spasticități, chiar generale.

Relaxarea musculară constituie un obiectiv kinetologic de mare importanță, despre care se va discuta pe larg la capitolul respectiv (capitolul 5). Ea este executată după o serie de metode complexe, care de asemenea vor fi expuse în sus-numitul capitol. Totuși, credem că relaxarea musculară, ca proces invers contracției, trebuie încadrată în terminologia de bază, în „abecedarul“ kinetologiei, ca o tehnică de „kinetică statică“.

În general vorbim de o *relaxare generală*, a întregului corp — proces în strînsă legătură cu relaxarea psihică — și de o *relaxare locală*, care se referă la un grup muscular, un segment sau un membru.

Despre relaxarea generală se va vorbi într-un alt capitol, ea avînd metode de realizare mai deosebite. Aici, pentru o mai bună înțelegere a relaxării ca tehnică de kinetică statică, vom discuta numai relaxarea locală.

Există mai multe metode de a o realiza, cele mai utilizate fiind prin

— conștientizarea stării de relaxare musculară, ca stare inversă contracției musculare ; se execută alternativ contracții statice, urmate imediat de relaxări statice ;

— posturarea segmentului, în sprijin absolut pe un plan orizontal sau în chingi, căutînd prin inhibiție centrală suspendarea oricărei activități musculare în respectivul segment ;

— scuturarea ritmică a membrului respectiv, executată de un asistent, în timp ce pacientul caută să-și relaxeze musculatura ;

— masaj blînd deasupra mușchiului contractat sau prin vibrarea segmentului, în timp ce pacientul își relaxează mușchii din teritoriul respectiv.

De fapt, oricare ar fi metoda, la bază este mereu inducerea conștientă a decontractării mușchiului, cu realizarea senzației kinestezice a unei astfel de stări, în contrast cu cea de contracție.

După cum se va vedea în capitolele care urmează, acest tip de relaxare intră în metodologia multor exerciții și programe kinetice ; s-a arătat deja necesitatea relaxării musculare locale în timpul executării mobilizărilor pasive.

4.2. Exercițiul fizic (terapeutic)

Tehnicile de bază descrise pînă acum reprezintă elementele constructive ale unui exercițiu fizic, după cum literele ordonate într-un anumit mod formează un cuvînt care are un sens.

Tehnicile kinetologice prin ele însele fiind lipsite de finalitate, exercițiul fizic este primul element kinetologic care are o structură completă ca descriere și execuție procedurală, precum și un sens terapeutic. Exercițiul fizic stă la baza oricărei metode kinetologice, care este constituită dintr-o suită, legată sau nu, de diferite exerciții fizice.

Prin similitudine cu procedurile de fizioterapie, în unele centre se utilizează pentru exercițiul fizic terapeutic și termenul de „procedură" de kinetoterapie. Nu trebuie confundată în acest caz noțiunea de „procedură" cu aceea de „procedeu", care în kinetologie, respectiv în sport, are o semnificație bine precizată.

Un exercițiu fizic terapeutic este structural format din trei părți :

1. Poziția de start și mișcările efectuate în cadrul acestei posturi
2. Tipul de contracție musculară (concentrică, excentrică, izometrică) necesară în cadrul exercițiului
3. Elementele declanșatoare ale unui stimul senzorial, cu scop de facilitare sau inhibare a răspunsului.

Aceste trei părți ale exercițiului fizic nu au încă o terminologie precizată. Școala de kinetoterapie de la Boston (P. Sullivan, P. Markos, M. Minor etc.) denumește prima parte „activitate", pe cea de-a doua „tehnică" și pe ultima „elemente", considerîndu-le într-un sistem unitar — ATE.

În acest fel, orice exercițiu fizic terapeutic poate fi descris prin sistemul ATE. Iată cîteva exemple :

- *A* : șezînd, extensia genunchiului
  T : contracție concentrică (eventual și excentrică)
  E : rezistența gravitației + presiunea mîinii kinetoterapeutului (pentru tonifierea cvadricepsului)
- *A* : șezînd în ortostatism, abducția umărului
  T : contracție concentrică
  E : rotație externă a brațului (pentru mobilizarea umărului)
- *A* : decubit lateral, flexia șoldului homolateral
  T : contracție concentrică
  E : placă talcată, gravitația exclusă (pentru tonifierea psoasiliacului la forța 2)

Etc.

Exercițiul fizic urmărește fie creșterea forței musculare, fie mobilizarea articulară, fie coordonarea neuromotorie sau abilitatea.

Există cîteva *principii de bază ale exercițiului fizic*, de care trebuie să se țină seama :

— Exercițiile se execută lent, fără bruscări, ritmic

— Exercițiile trebuie să se bazeze pe poziții de start stabile, solide, menite să faciliteze travaliul mușchilor și să permită apoi o recuperare cît mai bună a acestui travaliu

— Progresivitatea exercițiilor va fi lentă, de la stadiile cele mai joase de forță musculară, redoare sau incoordonare trecîndu-se treptat spre exercițiile care cer forță, amplitudine sau coordonare aproape normale. Nu se vor sări aceste etape !

— Se va urmări ca exercițiile de tonifiere musculară să se execute întotdeauna pe toată amplitudinea de mișcare articulară posibilă

— Cu cît un exercițiu a cerut o contracție musculară mai intensă, cu atît pauza de relaxare care urmează va fi mai lungă, pentru refacerea circulației. Din alternanța exercițiu-relaxare se creează *ritmul exercițiului*

— Orice exercițiu trebuie să se execute în limitele maxime posibile ale unghiului de mișcare a segmentului. Numai în acest fel vor intra în acțiune toate fibrele musculare, iar amplitudinea mișcării se va menține sau va redeveni normală

Dintre aceste principii, două sînt de primă importanță : *poziția de start* și *principiul progresivității.*

1. Observațiile clinice au arătat că o mare parte din insuccesele sau întîrzierile apariției efectelor pozitive ale exercițiilor fizice terapeutice se datoresc *posturilor* inadecvate *de pornire* ale acestora. Crearea unei perfecte stabilități a corpului și (sau) segmentului în timpul exercițiului este o condiție de bază. Poziția de „stînd cu picioarele îndepărtate" este mult mai stabilă față de poziția „stînd cu picioarele apropiate", pentru orice exercițiu de trunchi sau membre. Dar dacă acest exercițiu reclamă mișcarea înainte a brațelor, stabilitatea se obține mai ales dacă se duce un picior mai în față. Menținînd poziția de „stînd cu picioarele în linie" în cadrul exercițiului cu brațele înainte, echilibrul va fi menținut de mici mișcări ale gleznelor, de mișcări în plan sagital ale coloanei lombare și bazinului, care nu întotdeauna sînt dorite. Astfel de exemple se pot multiplica.

Există însă o excepție de la acest principiu, și anume în cadrul exercițiilor de coordonare neuromusculară, cînd poziția de start este aleasă tocmai ca să creeze dificultăți în menținerea echilibrului, căci prin dezechilibrări și reechilibrări succesive se va obține în final coordonarea.

2. Al doilea principiu de bază, cel al *progresivității,* reprezintă necesitatea și modalitatea exercițiilor fizice de a fi continuu în corelație cu capacitatea funcțională a structurilor implicate în exercițiu, capacitate funcțională ce crește treptat, odată cu aplicarea repetată a exercițiului fizic terapeutic.

Principiul progresivității se aplică în exercițiile pentru tonifiere musculară, pentru creșterea amplitudinii mișcării, ca și pentru coordonare.

a) Progresivitatea pentru tonifierea musculară se realizează prin mai multe metode :

• Creșterea progresivă a lungimii sau greutății brațului pîrghiei (rezistenței)

Exercițiu — Tonifierea extensorilor toracolombari : din decubit ventral, cu brațele pe lîngă corp, cu brațele după ceafă, cu brațele întinse pe lîngă cap — sînt 3 trepte de progresivitate.

Exercițiu — Tonifierea rotatorilor trunchiului : din decubit dorsal, cu bascularea stînga-dreapta a unui membru inferior ridicat la verticală, bascularea ambelor membre inferioare — sînt 2 trepte de progresivitate.

Aceeași metodă se utilizează și în exercițiile simple cu rezistență, în care aceasta este aplicată treptat tot mai distal de articulația în mișcare. De exemplu, în flexia cotului rezistența aplicată la mijlocul antebrațului este mai mică decît cea aplicată la extremitatea distală.

Așadar, o rezistență este cu atît mai mare, cu cît punctul de aplicare este mai distal de centrul de mișcare, căci mărimea rezistenței = greutatea aplicată × distanța de la centrul de mișcare la punctul de aplicare a greutății.

• Scoaterea treptată a ajutorului dat unei mișcări de musculatura accesorie

Exercițiu — Tonifierea abdominalilor : decubit dorsal, membrele inferioare răsturnate peste cap, vîrfurile degetelor picioarelor ating dușumeaua ; membrele superioare se sprijină cu palmele pe dușumea, membrele superioare părăsesc dușumeaua, membrele superioare ajung la verticală.

Cînd palmele se sprijineau pe sol, marele dorsal, rotundul mare și pectoralul mare ajutau menținerea flexiei coloanei toracolombare ; membrele superioare ajunse la verticală lasă pe seama musculaturii abdominale tot efortul flexiei coloanei.

• Creșterea amplitudinii unei mișcări executate contra gravitației sau cu o greutate adăugată

Exercițiu — Tonifierea musculaturii abdominale : decubit dorsal, forfecare pe verticală a membrelor inferioare ; se crește amplitudinea de forfecare.

• Asocierea unor mișcări în subsidiar la un exercițiu care antrenează grupul muscular principal

Exercițiu — Tonifierea musculaturii dorsolombare : decubit ventral, ridicarea trunchiului ; se asociază și ridicarea unui membru inferior, apoi ridicarea ambelor membre inferioare — etape de solicitare tot mai mare pentru musculatura paravertebrală.

• Modificarea ritmului unei mișcări

O mișcare lentă solicită mai mult musculatura decît aceeași mișcare executată rapid — aceasta cînd avem de-a face cu o contracție excentrică ; în cazul unei contracții concentrice, orice schimbare de ritm (lent sau rapid) care se abate de la ritmul optim, natural, al mișcării respective crește solicitarea musculară.

• Succesiunea contracție statică → contracție dinamică

Exercițiu — Tonifierea cvadricepsului : poziție semiculcat, izometria cvadricepsului ; apoi, cu un sul sub genunchi (care flectează genunchiul la cca 30°) se extinde gamba.

• Succesiunea mișcare în poziție fără efectul gravitației → mișcare cu implicarea gravitației (Această mișcare se aplică în cazul mușchilor cu forță între 2 și 3.)

• Creșterea greutății (sarcinii) care reprezintă rezistența aplicată (Creșterea se face în general cu 150—250 g — vezi exercițiile „tip De Lorme".)

• Prelungirea duratei în timp a exercițiului după ce se trece de perioada de adaptare, cînd apare impresia că efortul este din ce în ce mai ușor

Problema creșterii forței musculare va mai fi abordată pe larg cînd vor fi discutate obiectivele kinetologiei (capitolul 5).

b) Progresivitatea pentru amplitudine are cîteva principale sisteme de aplicare, dintre care enumerăm trei :

• Modificarea ritmului mișcărilor care se execută pe toată amplitudinea posibilă

• Adăugarea unei serii de mici și ritmice mișcări la limitele sectorului de mobilitate articulară

• Introducerea unor tensiuni prelungite pe direcția mișcării ce trebuie recuperată (Această forțare susținută nu trebuie să producă durere importantă.)

Desigur că modalitățile practice de realizare a acestor trei sisteme sînt numeroase, putîndu-se face apel la o serie de tehnici kinetice deja discutate, dar și la altele, care vor fi expuse mai departe.

c) Progresivitatea pentru coordonare cuprinde o serie de metode general valabile, dar și metode cu specificitate pentru trunchi și membrele inferioare :

• Se trece progresiv de la mișcări ale articulațiilor mari spre mișcări ale celor mai mici (Se știe că acestea din urmă necesită un control coordonator mai mare decît mișcările în articulațiile mari.)

• Creșterea preciziei în executarea unei mișcări

Exercițiu — La un hemiplegic : de la o flexie necoordonată a membrului superior, se ajunge la ducerea mîinii la gură, apoi a mîinii cu o lingură etc.

• Combinarea mișcărilor diverselor articulații și segmente

Exercițiu — Genuflexiune, cu ridicarea brațului homolateral ; o variantă de tehnică este și executarea unor mișcări asimetrice.

Exercițiu — Genuflexiune cu balansarea brațului heterolateral.

Aceste trei modalități sînt aplicabile la orice grup de articulații și segmente.

Următoarele sînt utilizabile în coordonarea doar a membrelor inferioare și a trunchiului :

• Diminuarea treptată a poligonului de susținere : picioare îndepărtate — picioare lipite — ridicare pe vîrfuri — într-un picior — într-un picior pe vîrf ; sau mers pe banchetă — pe o stinghie etc.

• Creșterea dificultății de a menține în echilibru o poziție prin . ridicarea centrului de greutate al corpului (brațele deasupra capului) ; mișcarea liberă a diverselor articulații ale membrelor superioare, perturbînd echilibrul ; ridicarea înălțimii băncii sau a bîrnei pe care se merge (efect psihologic care perturbează echilibrul)

• Utilizarea de sărituri ușoare pe un picior, alternativ, cu opriri bruște în anumite poziții : sau pași înainte, lateral, în spate — ca de dans —, cu flectarea și întinderea cîte unui genunchi etc.

Există o metodă de progresivitate valabilă pentru orice tip de exercițiu și pentru orice obiectiv : *progresivitatea în timp,* prin creșterea treptată a duratei acelui exercițiu. Durata trebuie apreciată la nivelul unei zile, deoarece se referă atît la durata unei ședințe, cît și la durata tuturor ședințelor dintr-o zi.

Exercițiul fizic poate antrena un segment, o parte a corpului, avînd drept scop refacerea funcției motorii a acelui segment (exercițiu local specific), sau poate antrena corpul întreg, avînd de obicei ca obiectiv antrenarea unor funcții generale ale organismului, ca antrenarea cardiovasculară, creșterea metabolismului, reechilibrarea endocrină și psihică,

dezvoltarea armonioasă generală etc. Apare deci evident că exercițiul fizic va urmări întotdeauna un scop, că este construit în vederea unei finalități funcționale sau (și) anatomice.

În același timp, un exercițiu fizic poate reprezenta o metodă kinetică, singur, dar mai ales în asociere cu alte exerciții. Iată de ce nu putem fi de acord cu acei autori ai unor cărți de kinetoterapie care înșiră o serie interminabilă de exerciții fizice, exerciții pe care le preiau unul de la altul și cărora cu ușurință le poți descoperi originea în gimnastica suedeză Ling sau neosuedeză Balk, Falk, Bukh etc. Deși exercițiul fizic prin el însuși are un sens, nu putem alcătui un program kinetologic prin exerciții fizice date la întîmplare, după cum nu putem să ne facem înțeleși de un interlocutor pronunțînd cuvinte nelegate între ele, ci doar dacă alcătuim cu ajutorul lor o propoziție cu sens. La fel vom lega exercițiile fizice, pentru a le face eficace, sub formă de metode kinetologice, care vor reprezenta cărămizile din care specialistul va crea metodologia adecvată unui program, cu obiectiv terapeutic bine precizat, pentru un anumit pacient.

Dar kinetoterapeutul, care este elementul fundamental al reușitei oricărui program kinetologic, trebuie să cunoască la perfecție toate aspectele teoretice și practice ale exercițiului fizic, pentru a le aplica creator, cu toată competența. Din acest motiv vom expune în continuare bazele procedurale ale exercițiului fizic, considerate prin sistemul ATE descris mai sus.

4.2.1. Bazele procedurale ale exercițiului fizic

Bazele sau unitățile procedurale ale exercițiului fizic, indiferent de finalitatea lui, am văzut că se structurează în trei părți, cărora ne vom permite să le modificăm puțin denumirile [în ordirea în care le tratăm mai jos : „*activities*“ (4.2.1.1), „*techniques*“ (4.2.1.2), „*elements*“ (4.2.1.3)] date de școala din Boston.

4.2.1.1. Poziția și mișcarea

Orice exercițiu începe prin poziționarea corpului și a segmentelor sale. Din această „poziție de start“ se va derula mișcarea, care se va termina tot în poziția inițială, deși teoretic scopul exercițiului poate fi atins cînd mișcarea a deplasat corpul sau segmentele și într-o altă poziție decît cea inițială. Între postură și mișcare există deci în permanență o relație indivizibilă. După cum spunea Sherrington, „postura urmează mișcarea ca o umbră“, dar și reciproca acestei aserțiuni este la fel de valabilă.

În aplicarea corectă a acestei „probleme“ procedurale (poziție și mișcare pozițională), kinetoterapeutul, cunoscînd obiectivul terapeutic urmărit, ca și capacitatea anatomofuncțională a pacientului, va trebui să țină seama și să rezolve în cadrul exercițiului următoarele aspecte :

1. Suprafața bazei de susținere a corpului în timpul exercițiului : cu cît aceasta va fi mai mare, cu atît poziția va fi mai stabilă și nu va implica reacții de menținere a echilibrului.

2. Distanța dintre centrul de greutate al corpului și suprafața de susținere : cu cît distanța este mai mică, stabilitatea va fi mai mare ; în plus, cu cît perpendiculara din centrul de greutate cade mai în centrul suprafeței de sprijin, cu atît stabilitatea posturii este mai mare.

3. Numărul de articulații care vor intra în schema de mișcare, dar și numărul de articulații care suportă greutatea corpului influențează echilibrul și stabilitatea.

4. Lungimea brațului pîrghiei în mișcarea comandată (vezi subcapitolul 3.1. — „Bazele fizice").

5. Modificările de tonus muscular — în anumite grupe musculare — pe care le induc reflex postura și mișcarea respectivă. În funcție de necesități se va urmări promovarea sau, din contră, inhibarea acestor reflexe. Astfel :

a) Reflexele medulare (vezi subcapitolul 3.3. — „Bazele fiziologice").

b) Reflexele tonice *(idem)* devin importante atunci cînd musculatura este foarte slabă sau există pacienți cu disfuncții ale SNC (de exemplu, utilizarea reflexelor tonice ale extremităților la poziția capului).

c) Reacțiile proprioceptive și de echilibru, ca răspuns la schimbările de poziție ale corpului, pentru menținerea proiecției centrului de greutate în interiorul suprafeței de sprijin.

6. Rezistența care se va opune mișcării, respectiv contracției musculare : fără gravitație, cu gravitație, cu gravitație asistată (cu alte cuvinte, cu o rezistență suplimentară gravitației). Reamintim că rezistența opusă mușchiului în contracție crește *feed-back*-ul proprioceptiv al fusului muscular și al buclei gama.

7. Nivelul de lungime în care mușchiul este pus în acțiune (în zona scurtată — medie — lungită). Pentru mușchii tonici (posturali) este preferată poziționarea în zona de lungime medie spre scurtată. Pentru un mușchi cu fibre în majoritate tonice, cu forță slabă, rezistența (în izometrie) se face cel mai bine în poziție scurtată, căci reflexul de întindere este facilitat la acest nivel. Rezistența aplicată la un astfel de mușchi, cînd este în zona alungită, va declanșa influențele inhibitorii ale aferențelor secundare (fibrele IIa) venite de la receptorii Ruffini (vezi „Bazele fiziologice"), iar capacitatea mușchiului tonic de a se contracta scade foarte mult.

Mușchii fazici vor fi lucrați în zona alungită spre zona medie. Influența reflexului miotatic la acești mușchi prin menținerea întinderii fusului este facilitatorie pentru contracție, și nu inhibitorie.

8. Poziția și mișcarea pozițională vor ține seama de tipul contracției musculare solicitate (izometrică — concentrică — excentrică), despre care se va vorbi mai departe.

Există diferențe de posturare în vederea unei contracții izometrice sau izotonice. Pentru contracțiile izometrice se preferă poziții care încarcă articulația (prin greutatea corpului) sau permit kinetoterapeutului compresiunea în ax a segmentelor. Pentru contracțiile izototonice se vor lua poziții care lasă articulațiile libere și permit chiar tracțiuni ușoare în ax ale segmentelor. Asupra acestor aspecte se va mai reveni în cadrul metodelor de facilitare.

9. Mișcarea membrelor va ține seama de cele trei modalități de performare :

— cu articulația mijlocie imobilă
— cu articulația mijlocie flectîndu-se
— cu articulația mijlocie extinzîndu-se

Se realizează astfel scheme de mișcare de complexitate diferită.

10. Prezența durerilor sau a altui disconfort obligă la alegerea unei poziții și mișcări care să nu evidențieze disconfortul.

I. **Pozițiile de pornire.** Există două tipuri de poziții de start :

A. Poziții fundamentale

B. Poziții derivate

A. Poziții fundamentale. Există cinci poziții fundamentale : ortostatică, „în șezînd", „în genunchi", culcat și „în atîrnat".

a) Ortostatică (stînd în picioare) : poziția este verticală, bărbia orizontală, privirea înainte, umerii coborîți, brațele atîrnă pe lîngă corp, cu palmele „privind" coapsele, degetele flectate ; genunchii întinși, picioarele „privesc" drept înainte, ușor îndepărtate. Ca variantă, călcîiele se ating, iar picioarele se îndepărtează la un unghi sub 45°.

Tot corpul este relaxat.

b) „În șezînd" : subiectul este așezat pe un scaun, a cărui dimensiune trebuie să asigure flexia șoldului și genunchiului la 90° ; genunchii ușor îndepărtați, picioarele, pe podea, „privesc" înainte ; capul, trunchiul și brațele, ca la poziția ortostatică.

c) „În genunchi" : totul ca la poziția ortostatică pînă la genunchi, pe care corpul se sprijină, fiind ușor îndepărtați ; picioarele sînt în flexie plantară maximă ; dacă poziția este luată la marginea patului sau saltelei, picioarele sînt în afară, în poziție intermediară.

d) Culcat (decubit) : cînd este dorsal, picioarele sînt apropiate, avînd vîrfurile în sus ; membrele superioare de-a lungul corpului, cu palmele „privind" coapsele, sau pe suprafața de sprijin cînd încep exercițiile ; în general, capul se sprijină pe o pernă mică.

e) „În atîrnat" : picioarele, în flexie plantară, nu ating solul ; corpul stă drept „în atîrnat", brațele susțin corpul și sînt întinse ; mîinile care prind bara pot avea poziții pronate sau supinate, în funcție de caz.

B. Poziții derivate. Din cele cinci poziții fundamentale rezultă o foarte largă gamă de posturi derivate, prin modificări ale poziției brațelor, membrelor inferioare sau trunchiului. Sînt codificate deja aproape 100 astfel de poziții derivate, din care vom prezenta doar cîteva mai utilizate.

1. Poziții derivate din postura ortostatică, dintre care menționăm :

a) Schimbînd poziția brațelor, se pot obține diferite variante posturale :

— mîinile pe șolduri (pe crestele iliace, cu degetele înainte și policele posterior ; cotul flectat este abdus)
— mîinile la umăr (degetele pe umăr, coatele pe lîngă trunchi)
— brațele „în cruce", mîinile la piept (brațele abduse la 90°, coatele complet flectate, palmele „privesc" în jos, fiind la nivelul pieptului)
— membrele superioare „în cruce" (membrele întinse sînt ridicate la nivelul umărului „în cruce")

— mîinile la ceafă (brațele abduse la 90° sau flectate la 90°, coatele complet flectate)
— mîinile pe cap (palmele pe creștet, brațele abduse la 90°)
— mîinile la spate (fața dorsală a mîinilor în contact cu lomba)
— antebrațele încrucișate pe piept (mîinile se prind de treimea superioară a brațelor încrucișate)
— membrele superioare flectate (membrele întinse înainte la nivelul umerilor, palmele „se privesc“ sau „privesc“ în jos)
— membrele superioare ridicate (brațele pe lîngă ureche, palmele „se privesc“) ;
— etc.

b) Schimbînd poziția trunchiului, pot rezulta felurite posturi derivate :

— trunchiul înclinat înainte (coloană dreaptă, flexie din șold cît permit ischiogambierii)
— aplecare în față (flexie și de coloană, și din șolduri, cu membrele „în atîrnat“)
— înclinare laterală (combinată de obicei cu mîna ipsilaterală în șold)
— etc.

c) Schimbînd poziția picioarelor, se pot obține alte cîteva posturi :

— stînd în unipodal (piciorul liber în aer sau pus pe un suport, fără a fi încărcat)
— stînd cu picioarele îndepărtate
— stînd cu picioarele „în linie“, unul înaintea celuilalt
— stînd pe vîrfuri
— stînd „în fandat“ (în față sau în lateral)
— stînd „în ghemuit“
— etc.

d) Schimbînd poziția trunchiului și a picioarelor :

— fandînd, dar cu înclinarea trunchiului în aceeași direcție
— unele poziții de la pct. *c*, trunchiul nemaifiind însă menținut erect

2. *Poziții derivate din postura șezînd,* din care menționăm :

a) Schimbînd poziția brațelor — vezi variantele posturii ortostatice

b) Schimbînd poziția trunchiului, se pot obține felurite variante :

— trunchiul aplecat pe coapse (coapsele apropiate, brațele atîrnă prin lateral de coapse)
— trunchiul aplecat între coapse (coapsele îndepărtate, brațele atîrnă prin lateral de coapse)
— șezînd pe podea, trunchiul aplecat în spate și sprijinit de brațe, membrele inferioare întinse

c) Schimbînd poziția picioarelor, pot rezulta alte posturi :

— cu genunchii depărtați (picioarele „privesc“ înainte)
— călare pe scaun (bancă)
— șezînd pe podea, cu genunchii întinși (picioarele flectate plantar sau cu degetele la zenit)
— șezînd pe podea, cu genunchii flectați (picioarele pe sol)
— șezînd pe podea, cu gambele încrucișate
— etc.

3. Iată cîteva *poziții derivate din postura „în genunchi"* :

a) Schimbînd poziția brațelor — vezi variantele posturii ortostatice

b) Schimbînd poziția trunchiului :

— „patrupedia" (poziția pronată pe genunchi), cu variantele ei

c) Schimbînd poziția picioarelor, se obțin o serie de alte variante posturale :

— genunchii îndepărtați
— șezutul pe călcîie (picioarele în flexie plantară sau, dacă sînt la marginea mesei sau saltelei, cu glezna la 90°)
— pe un genunchi ; poziția celuilalt membru inferior creează altă suită de variante
— etc.

4. *Poziții derivate din postura culcat.* Există deja trei variante fundamentale : decubit dorsal, ventral (poziție pronă) și lateral

a) Schimbînd poziția brațelor — a se vedea variantele posturii ortostatice

b) Schimbînd poziția picioarelor, se pot obține felurite posturi :

— genunchii flectați (diverse grade), cu picioarele în sprijin pe sol (poziția „în cîrlig")
— picioarele îndepărtate (genunchii întinși, degetele la zenit)
— cu genunchii îndoiți și bazinul ridicat
— cu membrele inferioare drepte, ridicate la zenit
— poziția pronă în sprijin pe coate sau mîini și pe vîrful picioarelor sau pe întreg membrul inferior
— poziția laterală, cu genunchii flectați
— etc.

5. Iată și cîteva *poziții derivate din postura „în atîrnat"* :

a) Schimbînd poziția picioarelor, se pot obține o serie de posturi :

— cu genunchii flectați (picioarele pe sol sau în aer)
— cu întreg corpul întins, în poziție oblică (picioarele în sprijin pe sol)
— cu picioarele în sprijin pe o bară inferioară și corpul arcuit înainte
— cu picioarele îndepărtate și genunchii întinși
— etc.

b) Schimbînd priza mîinilor, se realizează cîteva variante posturale :

— apucînd cu mîinile în pronație
— apucînd cu mîinile în supinație
— apucînd cu o mînă supinată și alta pronată
— apucînd cu palmele față în față

Tuturor acestor poziții li s-a acordat o mare importanță în gimnastica clasică, ele avîndu-și originea în gimnastica suedeză.

În kinetoterapia modernă, orientată de legile neurofiziologiei mișcării — care utilizează aceste legi în scop facilitator sau inhibitor, mai ales în deficiențele motorii determinate de boli ale SNC (dar nu numai în aceste cazuri) —, posturile au un rol decisiv. Din acest motiv, în cadrul metodelor de facilitare, ele sînt descrise în amănunt și sînt justificate teoretic pe baze neurofiziologice, musculare (tonice) și biomecanice. Aceste posturi sînt :

a) Decubitul lateral și rostogolirea, care constituie o postură importantă pentru marii handicapați motori, pregătindu-i pentru activități uzuale (îmbrăcat, mișcări libere în pat), ca și pentru posturi mai avansate (șezînd etc.).

Baza de susținere este mare, iar centrul de greutate fiind foarte jos situat, postura este foarte stabilă. Articulațiile nu sînt încărcate.

Postura aceasta permite rotații de trunchi, ca și mobilizări de membre în diverse scheme de facilitare. De asemenea, permite punerea în valoare a unor reflexe tonice favorabile recuperării acestor pacienți.

b) Poziția șezînd — o postură mai avansată, care se utilizează pentru antrenarea funcțiilor vitale (respirație, circulație), ca și pentru ameliorarea activităților uzuale zilnice ale bolnavilor. Din această poziție se pot desfășura o serie de mișcări ale capului, gîtului, trunchiului și membrelor, într-o mare gamă de combinații. În schimb, această postură nu influențează mult reflexele tonice musculare. Stabilitatea poziției poate fi crescută prin sprijinul plantelor pe sol sau (și) al palmelor pe scaun. Mișcările, ca și balansul cer un grad destul de înalt de echilibru.

c) Decubitul ventral cu sprijin pe coate, care prezintă, ca și decubitul lateral, o mare suprafață de sprijin și un centru de greutate jos-situat. Gravitația acționează asupra capului, gîtului, umerilor, fiind solicitate o serie de reflexe de postură. Musculatura scapulară și a umărului se află în zona scurtată, crescînd capacitatea de tonifiere a musculaturii tonice.

Poziția mai permite, pentru membrele inferioare, dezvoltarea unui control al forței genunchilor.

Această postură este mai des utilizată la copii decît la adulți, deoarece necesită o mare hiperextensie a coloanei lombare.

d) „Patrupedia“ — frecvent utilizată în multe tipuri de exerciții. Prezintă o suprafață de sprijin destul de întinsă, dar avînd centrul de greutate mai ridicat, stabilitatea este relativă. Toate articulațiile membrelor, ca și trunchiul sînt angrenate în această postură. Mișcarea articulară din „patrupedie“ schimbă lanțul kinetic obișnuit în care se face contracția musculară. Reflexele de echilibru sînt solicitate. Eliberarea coloanei permite mobilizarea ei cu ușurință.

e) Poziția „în genunchi“, care cere un bun control de echilibru, deoarece baza de susținere este mică și centrul de greutate ridicat. Toată greutatea corpului este în sprijin pe tendonul patelar, cvadricepsul fiind întins. Trunchiul inferior și pelvisul pot fi manipulate cu ușurință.

f) Ortostatismul, care are cea mai mică bază de susținere, iar centrul de greutate este în poziția cea mai înaltă, motiv pentru care este cea mai instabilă poziție. Acest fapt cere un joc permanent al musculaturii posturale și al reflexelor respective, deci un înalt control central muscular. Eliberarea membrelor superioare permite amplitudinile maxime de mișcare, promovează mișcările izotonice, în timp ce membrele inferioare promovează contracția izometrică.

g) Se mai descriu ca posturi de lucru : *semiîngenuncherea, decubitul dorsal cu rotația pelvisului, „podul“, poziția plantigradă modificată și mersul.*

Asupra posturilor se va mai reveni cînd vor fi descrise exercițiile.

II. **Promovarea mișcărilor sau controlul motor.** Alegerea posturilor de lucru este determinată de starea funcțională a pacientului, ca și de mișcările care urmează să fie realizate.

Cînd vorbim de promovarea mișcărilor sau reeducarea funcțională a lor trebuie să avem întotdeauna prezente în minte *etapele controlului motor*. Aceste etape reprezintă înseși momentele decisive ale dezvoltării neuromotorii a copilului după naștere, ca și progresivitatea logică a refacerii funcției motorii pierdute de un bolnav cu leziuni ale SNC. Evident că și alte cauze pot afecta capacitatea motorie într-un grad mai mare sau mai redus și în funcție de gravitatea acestei afectări ne vom plasa exercițiile de promovare a mișcărilor într-o etapă sau alta.

Aici vom prezenta suita completă a etapelor de control motor.

1. Mobilitatea. Prin acest termen înțelegem abilitatea de a iniția o mișcare, ca și de a executa mișcarea pe toată amplitudinea ei fiziologică. Deficitul de mobilitate poate avea drept cauze : hipertonia (spasticitatea), hipotonia, dezechilibrul tonic, redoarea articulară sau periarticulară.

Reeducarea mobilității va implica deci fie recîștigarea amplitudinii articulare, fie a forței musculare (cel puțin pînă la o anumită valoare), fie refacerea ambelor.

2. Stabilitatea este capacitatea de a menține posturile gravitaționale și antigravitaționale, ca și pozițiile mediane ale corpului. Poate fi definită ca posibilitatea realizării unei contracții normale simultane a mușchilor din jurul articulației (cocontracție). De fapt, stabilitatea este realizată prin două procese :

— integritatea reflexelor tonice posturale de a menține o contracție în zona de scurtare a mușchiului contra gravitației sau contra unei rezistențe manuale aplicate de către kinetoterapeut ;

— cocontracția, adică contracția simultană a mușchilor din jurul unei articulații, ceea ce creează stabilitatea în posturile de încărcare și face posibilă menținerea corpului în poziție dreaptă.

3. Mobilitatea controlată reprezintă abilitatea de a executa mișcări în timpul oricărei posturi de încărcare prin greutatea corpului cu segmentele distale fixate sau de a rota capul și trunchiul în jurul axului longitudinal în timpul acestor posturi.

Un stadiu intermediar este așa-zisa „activitate static-dinamică", în care porțiunea proximală a unui segment se rotează, în timp ce porțiunea lui distală este fixată prin greutatea corpului. Spre exemplu, în poziție unipodală rotarea trunchiului reclamă un deosebit control al stabilității și echilibrului.

Mobilitatea controlată necesită :

— obținerea unei forțe musculare în limita disponibilă de mișcare ;

— promovarea unor reacții de echilibru în balans ;

— dezvoltarea unei abilități de utilizare a amplitudinii funcționale de mișcare atît în articulațiile proximale, cît și în cele distale.

4. Abilitatea este ultimul nivel al controlului motor — cel mai înalt —, putînd fi definită ca „manipularea și explorarea mediului înconjurător". În timp ce rădăcinile membrelor prezintă o stabilitate dinamică care ghidează membrul, partea distală (mîna, piciorul) are o mare libertate de mișcare și acțiune.

Abilitatea este deci capacitatea de a mişca segmentele în afara posturii sau locomoţiei.

Membrul superior, în special, este segmentul cu cele mai mari necesităţi de abilitate, dar despre abilitate se vorbeşte şi în cazul celorlalte segmente.

4.2.1.2. Tipurile de contracţii musculare

După ce s-a fixat postura în care se va desfăşura exerciţiul fizic, precum şi necesitatea şi etapa de promovare a mişcării, se descriu tipul de contracţie musculară — izotonică (concentrică — excentrică) sau izometrică — şi zona de lungime musculară (scurtă — medie — lungă) în care se lucrează.

Despre contracţia musculară şi tipurile ei s-a mai discutat în cadrul tehnicilor de bază şi se va mai discuta pe larg cînd vom aborda obiectivele kinetologiei.

Pentru promovarea unuia sau altuia dintre tipurile de contracţie musculară au fost imaginate o serie de „tehnici" de facilitare neuromusculară proprioceptivă (FNP), pe care le vom expune rezumativ în continuare. Aceste tehnici au fost descrise în ultimii 20 de ani, în special de M. Knott şi D. Voss, şi au intrat în practica obişnuită kinetologică.

În cadrul acestor tehnici FNP, unele sînt considerate ca *tehnici fundamentale* sau de bază, căci sînt inerente tratamentului fiecărui pacient, ele fiind utilizate cu sau fără cooperarea acestuia.

În afara tehnicilor de bază există o suită de *tehnici speciale*, care depind de cooperarea pacientului şi de eforturile sale voluntare.

A. **Tehnicile FNP fundamentale** (de bază) se execută cu sau fără cooperarea pacientului.

a) Prizele mîinilor. Presiunea contactului manual al kinetoterapeutului cu masele musculare, tendoanele, articulaţiile care intră în schema de mişcare se consideră un mecanism de facilitare.

Spre exemplu, într-un deficit de flexie a cotului, o presiune a mîinii asistentului pe biceps creşte imediat capacitatea subiectului de a flecta antebraţul. Dacă s-a solicitat bicepsului brahial un efort de rezistenţă, de menţinere a unei greutăţi pe antebraţ, presiunea manuală aplicată pe biceps creşte capacitatea de rezistenţă. În schimb, dacă se aplică presiunea pe triceps, se observă că bicepsul susţine din ce în ce mai dificil greutatea pe antebraţul îndoit.

Priza mîinilor kinetoterapeutului trebuie să fie fermă, dar să nu producă durere. Ea se face asupra elementelor musculotendoarticulare care execută mişcarea, dar nu trebuie să jeneze amplitudinea completă de mişcare.

b) Comenzile şi comunicarea reprezintă relaţia senzorială dintre kinetoterapeut şi pacient.

Vocea, tonul, cuvintele pronunţate de către kinetoterapeut au un mare rol în calitatea răspunsului. Teoretic, comenzile ferme, puternice, sînt stimulente pentru o acţiune intensă, iar comenzile blînde sînt favorabile situaţiilor în care mişcarea produce durere. Importantă este însă

înțelegerea cît mai completă a psihologiei pacientului, pentru a utiliza și alterna comenzile cele mai adecvate momentului.

Textul comenzilor trebuie să fie scurt și clar : „ține !", „trage !", „împinge !", „relaxează !" etc.

Văzul este la fel de important. Pacientul să-și urmărească cu privirea dirijarea mișcării, căci aceasta va fi facilitată. Controlul vizual poate înlocui însuși controlul proprioceptiv.

c) Întinderea. Un mușchi va răspunde cu mai multă forță după ce a fost întins, motiv pentru care această manevră simplă poate fi utilizată ca stimul facilitator. În metodologia Kabat se va vedea că poziționarea în schemele de facilitare se face la nivel de întindere maximă a mușchilor. Componenta de rotație a segmentelor antrenează o și mai accentuată întindere a tuturor mușchilor din schemă.

Evident că întinderea poate fi realizată și manual nu numai prin utilizarea schemelor Kabat. Despre reflexul de întindere („*stretch-reflex*") s-a discutat mult și în subcapitolul referitor la bazele fiziologice ale kinetologiei. Ca tehnică, kinetoterapeutul execută tracțiunea (alungirea mușchiului) care provoacă reflexul de contracție și, exact în același moment, pacientul își începe mișcarea.

d) Tracțiunea și compresiunea. Prima favorizează mișcarea, în timp ce a doua favorizează stabilitatea.

În general, tracțiunea este utilizată cînd mișcarea se face la comanda „împinge !", iar compresiunea cînd mișcarea se execută la comanda „trage !".

e) Rezistența maximală. Mișcarea executată contra unei rezistențe maximale, dar care permite totuși executarea ei, determină o creștere importantă a forței musculare. Mișcarea se va desfășura lent, fără sacade. Noțiunea de „maximală" se raportează la forța actuală a pacientului.

Rezistența maximală determină o iradiere a influxului de la grupele musculare puternice din cadrul schemei de mișcare spre grupele slabe.

f) Secvențialitatea normală a acțiunii musculare nu este altceva decît realizarea deprinderilor motrice obișnuite în activitatea umană. În cadrul dezvoltării motorii, controlul motor proximal apare înaintea celui distal. Dar, odată dezvoltat acest control, secvențialitatea mișcărilor normale se face de la distal spre proximal.

Începutul oricărei acțiuni de mișcare îl face însă rotația în cadrul schemei respective, după care intră în mișcare segmentul distal, apoi cel proximal. Dacă dintr-o cauză sau alta rotația nu se poate executa, nici celelalte componente ale mișcării nu pot intra în acțiune.

Antrenarea controlului motor se începe cu componenta proximală, care odată rezolvată, se va putea trece la cea distală.

g) Întărirea. Există o serie de mijloace de a crește forța musculară. Înseși grupele musculare principale ale unei scheme Kabat își facilitează mutual forța pentru executarea mișcării. Astfel, creșterea forței musculare se poate obține prin :

— „iradierea" *(overflow)* influxului de la musculatura puternică spre cea slabă — de obicei componenta proximală este mai puternică decît cea distală ;

(Pe o schemă Kabat se aplică o contrarezistență mișcărilor componentelor puternice, permițînd mișcarea doar în acel segment cu musculatura slabă, de antrenat ; această contrarezistență se aplică treptat, pentru a permite o iradiere progresivă.)

— iradierea de la un membru sănătos către membrul bolnav — rezistența se aplică de la segmentele mai puternice spre cele mai slabe ;

(Schemele de extensie — sau flexie — a membrului sănătos pot induce iradierea pe membrul slab, atît pe extensori, cît și pe flexori, indiferent de tipul schemei.)

— reflexele de bază tonice ale gîtului și cele labirintice, reflexele primitive de flexie și extensie, reflexele de postură și echilibru etc. ;

— vizualizarea directă a mișcării ;

— reciprocitatea între două scheme ; astfel, schemele pentru gît întăresc trunchiul sau membrele superioare, după cum schemele trunchiului sau membrelor superioare pot întări gîtul etc. În fig. 4-7 sînt trecute influențele reciproce între diversele segmente :

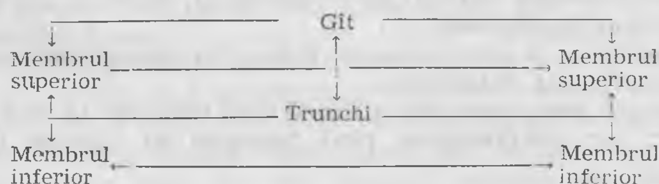


Fig. 4-7

Orice schemă de mișcare a unui segment va facilita orice altă schemă a unui alt segment.

h) Mișcările de decompensare au de fapt rolul de a reduce sau a evita oboseala determinată de repetițiile unei mișcări contra rezistenței. Aceasta se realizează prin trecerea de la o tehnică FNP la alta, apoi la o a treia sau prin reîntoarcere la prima. Aceste schimbări în combinațiile diferitelor mișcări vor permite pacientului să execute antrenamentul pe o perioadă mai lungă de timp, crescînd mai repede forța musculară. Trecerile de la o tehnică la alta reprezintă „mișcările de decompensare".

Așa cum se va putea observa, o serie de aspecte din aceste „tehnici de facilitare de bază" vor fi reîntîlnite în cadrul „tehnicilor speciale", care se vor prezenta pentru fiecare etapă a controlului motor în parte : pentru promovarea mobilității, stabilității, a controlului mobilității și abilității. Există însă cîteva tehnici FNP speciale cu caracter general posibil de utilizat în toate cele patru etape.

B. **Tehnici FNP speciale cu caracter general.** *a) Inversarea lentă (IL) și inversarea lentă cu opunere (ILO).* Inversarea lentă reprezintă contracții concentrice ritmice ale tuturor agoniștilor și antagoniștilor dintr-o schemă de mișcare, fără pauză între inversări. Treptat se introduce și se crește rezistența aplicată mișcărilor, dar avînd grijă ca mișcarea să se poată executa pe toată amplitudinea și în același timp să fie suficient de intensă ca să recruteze un maxim de motoneuroni. Dacă în jurul unei articulații există un dezechilibru muscular, rezistența se va aplica la în-

ceput pentru mușchii mai puternici, căci în acest fel se determină un efect facilitator pe antagoniștii slabi.

Inversarea lentă cu opunere este o variantă a tehnicii IL, în care se introduce gradat contracția izometrică la sfîrșitul amplitudinii mișcării.

Rațiunea tehnicii IL se bazează pe legea „inducției succesive" a lui Sherrington : „o mișcare este facilitată de contracția imediat precedentă a antagonistului ei". Explicația acestei afirmații este neclară. Posibil ca odată cu contracția concentrică (deci scurtarea mușchiului) „*stretch-reflex*-ul" să diminue treptat și, deci, aferența spre centrii de la fusul muscular să scadă. Rezistența la mișcare ce se aplică determină o influență inhibitorie a reflexului Golgi asupra motoneuronului agonistului (mușchiul care se contractă), dar facilitează prin acțiune reciprocă antagonistul. La aceasta se adaugă și acțiunea inhibitorie a celulelor Renshow pentru motoneuronul alfa agonist. Pe de altă parte, acesta fiind întins în timpul contracției agonistului, se va facilita antagonic (prin reflexul miotatic). În acest fel inversarea mișcării găsește mușchii (antagoniștii de mai sus) pregătiți, facilitați pentru a promova o contracție puternică — și așa mai departe...

ILO datorată izometriei de la sfîrșitul mișcării declanșează recrutarea de motoneuroni gama în mai mare măsură decît în contracția izotonică și, deci, fusul muscular va fi mai puțin inactiv ca în cazul IL (deși mușchiul este în zona scurtată, căci mișcarea a ajuns la limita amplitudinii). Aferența fusului va continua să trimită influxuri nervoase cu caracter facilitator predominant, deși apare reflexul Golgi, ca și activizarea celulelor Renshow, încercînd să blocheze efectul facilitator.

În concluzie, se poate constata că IL (cu contracție izotonică) inhibă contracția agonistului spre sfîrșitul mișcării, dar pregătește antagonistul, în timp ce ILO (cu contracție izometrică) mărește forța de contracție agonistă. Repetarea IL și a ILO va duce în final la facilitarea musculaturii în ambele direcții de mișcare.

b) Contracțiile repetate (CR) se execută numai pe musculatura unei direcții de mișcare, care este slabă. Se poate însă ca, înainte de a începe CR, să acționăm prin contracții izotonice pe musculatura antagonistă normală (sau aproape), pentru a facilita musculatura agonistă, slabă, prin inducție succesivă.

Tehnica CR se aplică în trei situații diferite :

— Cînd mușchii schemei de mișcare sînt de forța 0 sau 1 și nu se poate sconta pe inițierea voluntară a mișcării.

La nivelul zonei de lungime maximă a mușchiului se fac pasiv, repetat, întinderi rapide pentru a declanșa reflexul miotatic extern. Aceste întinderi sînt însoțite de comenzi verbale ferme de mișcare a segmentului. Amplitudinea întinderilor trebuie să fie destul de mare.

Dacă mușchii au început să răspundă, se aplică o rezistență, conservînd însă contracția izotonică. La sfîrșitul amplitudinii se aplică izometria, pentru excitarea circuitului gama și a fusului muscular.

— Cînd mușchii sînt de forța 2 sau 3, slăbiciunea lor fiind pe toată schema de mișcare. În timpul mișcării izotonice se aplică întinderi rapide în diverse puncte ale arcului de mișcare. Aceste întinderi întăresc răspunsul muscular.

— Cînd mușchii sînt activi pe toată schema de mișcare, dar fără să aibă o forță egală peste tot. Tehnica CR se aplică în punctele cu forță scăzută, și anume : în acel loc se realizează întîi o contracție izometrică, urmată imediat de o suită de întinderi manuale, precum și de o mișcare izotonică cu rezistență, pînă la capătul amplitudinii de mișcare.

Substratul neurofiziologic al tehnicii CR se bazează pe efectul „*stretch-reflex*-ului" extern, dar rezistența care se aplică, chiar foarte slabă, este absolut necesară pentru facilitarea sistemului gama, care menține întinse fusurile musculare. Izometria la sfîrșitul scurtării mușchiului aduce un plus de activare a motoneuronilor statici gama, iar comenzile verbale ferme măresc răspunsul prin intermediul sistemului reticular activator. Cu cît este menținută mai mult contracția izometrică, cu atît activitatea gama va fi mai crescută, iar fusul muscular va fi mai influențat. Aferențele primare ale fusului vor conduce la recrutări de motoneuroni alfa suplimentari.

Recomandarea să începem tehnica CR cu aplicarea rezistenței pe mișcarea făcută de antagoniști se datorește efectului de inducție succesivă, prin care se reduce oboseala mușchilor slabi agoniști, crescînd capacitatea de contracție a acestora.

c) Secvențialitatea pentru întărire (SI) face parte din tehnicile fundamentale FNP descrise mai sus. Tehnica este utilizată cînd doar un component dintr-o schemă de mișcare este slab. Astfel, în schema de mișcare a membrului superior mușchii slăbiți pot fi la pumn, la cot sau la umăr. Se accentuează contracția (prin izometrie) a componentei celei mai puternice, producîndu-se astfel un efect de superimpuls în mușchii slabi.

Se execută schema de mișcare cu contracție izotonică, pînă la punctul unde există componentele musculare puternice. Aici se execută izometria pentru cîteva secunde. Desigur că acest punct optim pentru crearea superimpulsului variază în cadrul schemei de mișcare. Există însă o regulă generală : pentru flexori, punctul optim este în zona mijlocie a arcului de mișcare, iar pentru extensori, în zona scurtată. În practică, kinetoterapeutul va executa oprirea mișcării pentru izometrie în locul unde îi vine mai ușor să execute blocarea. În timpul executării izometriei pe musculatura puternică, musculatura slabă continuă mișcarea izotonică, performînd din cînd în cînd scurte întinderi rapide. Contracția izometrică se ține atît timp cît se performează o contracție izotonică repetată a mușchilor slabi. Concomitent, comanda verbală fermă de „împinge !" sau „trage !" este obligatorie pentru izometrie.

SI se poate aplica și pe schemele de mișcare simetrice bilaterale, creînd superimpulsul pe membrul puternic pentru a-l influența pe celălalt care, în acest moment, execută contracția repetată izotonică. Izometria se face pe punctul optimal.

Tehnica SI se bazează, teoretic, pe principiul facilitării musculaturii slabe de către superimpulsul creat de izometrie. Se poate constata o creștere a recrutării motoneuronilor alfa și gama. Concomitent, întinderile externe repetate determină o creștere a impulsurilor pe aferențele primare ale fusurilor musculare, ceea ce conduce la o contracție mărită.

d) Inversarea agonistică (IA) este o tehnică care utilizează atît contracția concentrică, cît și pe cea excentrică pe o anumită schemă de miș-

care — flexie sau extensie, spre exemplu. Se execută una din aceste mișcări (izotonice) pe toată amplitudinea, contra unei rezistențe tolerate. La amplitudinea maximă se face o mișcare de revenire pe o distanță mică, tot cu rezistență, apoi din nou mișcarea inițială, pînă la capăt, și se repetă. Deci, vom avea o secvență ritmică de contracție excentrică, apoi concentrică, apoi excentrică etc. a aceluiași grup de mușchi.

Exemplu : să ne referim la flexorii coapsei. Din decubit dorsal se ridică coapsa, kinetoterapeutul execută rezistența, împingînd ușor în jos (contracție concentrică) ; apoi, cînd coapsa este flectată, se solicită pacientului să o țină în această poziție, în timp ce kinetoterapeutul o împinge în jos (contracție excentrică). Se repetă.

Pentru o mai mare eficiență, inversarea agonistică va mări treptat amplitudinea pe care se execută contracțiile excentrice-concentrice.

Bazele neurofiziologice ale tehnicii IA se referă la efectul contracției excentrice, care promovează și întinderea extrafuzală, și pe cea intrafuzală, ceea ce mărește influxul aferențelor fuzale. Aceasta este valabil pentru mușchii cu predominanță fazică. La mușchii extensori posturali (tonici), contracția excentrică este dificil de realizat în altă zonă decît cea alungită, ceea ce va declanșa impulsuri în aferențele secundare ale fusului și, deci, influențe inhibitorii musculare.

Toate cele cinci tehnici descrise (IL, ILO, CR, SI, IA) pot fi utilizate în orice stadiu al controlului motor.

C. **Tehnicile FNP specifice** necesită cooperarea bolnavului și eforturile sale voluntare.

1. *Tehnici pentru promovarea mobilității.* S-a văzut că imposibilitatea promovării mobilității (de cauză musculară) este determinată ori de hipertonia, ori de hipotonia mușchiului.

a) Inițierea ritmică (IR) se aplică în hipertonia care limitează mișcarea sau cînd mișcarea nu poate fi inițiată. Scopul este obținerea relaxării, pentru ca în acest fel mișcarea să se facă pasiv, apoi treptat pasivo-activ și activ. Comenzile verbale sînt foarte importante : „relaxează-te și lasă-mă pe mine să-ți mișc brațul !“, apoi „mișcă-l odată cu mine !“ etc. Mișcările executate trebuie să fie lente și ritmice, în timp ce comenzile verbale vor fi ferme și insistente. Se va evita orice acțiune care ar putea declanșa la orice mușchi „*stretch-reflex*-ul !“

În momentul cînd mișcarea activă devine posibilă, se începe aplicarea unei ușoare rezistențe, pentru ca progresiv să se treacă spre tehnica de inversare lentă (IL).

Poziționarea pacientului este de mare importanță.

În tehnica IR, un rol inhibitor al tonusului muscular îl are cortexul, care este influențat de comenzile verbale.

b) Mișcarea activă de relaxare-opunere (MARO) se aplică în cazurile cu hipotonii musculare care nu permit mișcarea pe o direcție.

Pe direcția musculaturii slabe, în zona medie spre scurtată, se execută o contracție izometrică (mîna kinetoterapeutului face contrarezistență). Cînd se simte că această contracție a ajuns maximă, se solicită pacientului o relaxare bruscă, iar kinetoterapeutul execută rapid o mișcare spre zona alungită a musculaturii slabe, aplicînd cîteva întinderi rapide pe această musculatură. La comanda verbală, pacientul revine activ la

poziția cea mai scurtată, asistentul ajutînd, urmărind sau chiar aplicînd o ușoară rezistență acestei mișcări, în funcție de capacitatea funcțională a musculaturii respective. Explicația neurofiziologică se bazează pe fenomenul de coactivare (facilitare simultană a motoneuronilor alfa și gama) cînd contracția izometrică se execută în zona scurtată. Motoneuronul static gama este activat în mod deosebit de contracția izometrică, ceea ce reduce slăbirea fibrelor fuzale care s-ar produce dacă scurtarea este pasivă.

In etapa de alungire rapidă, aferența primară a fusurilor determină o facilitare autogenică.

c) *Relaxarea-opunere (RO)* este o tehnică pur izometrică, utilizată cînd amplitudinea unei mișcări este limitată de contractura musculară (de exemplu ischiogambierii). Este de asemenea deosebit de indicată cînd durerea este cauza limitării mișcării sau, eventual, se asociază contracturii-retracturii musculare. Tehnica mai este numită „ține-relaxează !", căci comanda dată pacientului este „ține, nu mă lăsa să-ți mișc... !"

În punctul de limitare a mișcării se execută o contracție izometrică (prin blocarea de către kinetoterapeut), care treptat se maximalizează ; apoi, la comandă, se face o relaxare lentă. Odată relaxarea făcută, pacientul în mod activ va încerca să treacă de punctul inițial de limitare a mișcării (contracție izotonică a antagonistului mușchiului de întins). Se va ajunge la un nou nivel de limitare, unde se va aplica o nouă contracție izometrică, contrată de asistent etc., pînă cînd nu se mai obține nimic în ședința respectivă. Dacă forța musculară e prea slabă pentru a permite mișcarea în direcția blocată, după efectuarea izometriei, asistentul va executa mișcarea pasiv.

Tehnica RO are două variante :

— RO antagonistă, în care se face izometria mușchiului retracturat. De exemplu, extensia cotului este limitată : se flectează cotul (deci poziția antagonică mișcării limitate), se comandă pacientului „ține !", pentru a se executa izometria, asistentul încercînd să-i extindă cotul ; urmează relaxarea lentă și mișcarea activă de extensie a cotului ;

— RO agonistă, în care se face izometria agonistului (mușchiul care face extensia — tricepsul) : la punctul de extensie maxim posibilă se face izometria, comandînd „împinge !", asistentul opunîndu-se ; urmează relaxarea, apoi mișcarea activă de extensie în continuare.

Tehnica RO poate fi completată cu ILO, care este mai complexă.

Explicația neurofiziologică a tehnicii RO se bazează pe următoarele fapte de observație :

— cu cît durata de aplicare a contracției antagonistului mișcării blocate este mai mare și repetările acesteia într-o ședință mai numeroase, cu atît apare mai repede oboseala unităților motorii la placa neuromotorie și tensiunea mușchiului scade ;

— excitarea circuitului Golgi determină impulsuri inhibitorii autogene, ca și descărcările celulelor Renshow, scăzînd activitatea motoneuronilor alfa ;

— dacă tehnica RO se aplică unor mușchii posturali extensori, nu vom determina efecte inhibitorii ;

— rolul centrilor superiori este important cînd se solicită relaxarea ;

— aplicarea RO agonistă determină un efect de inhibiție reciprocă pentru antagonist.

d) Relaxarea-contracție (RC) — tehnică utilizată în cazul unei mobilități reduse pe una din părțile articulației — este o asociere între contracția izometrică și cea izotonică.

La punctul de limitare a mișcării se cere pacientului nu să se opună manevrei kinetoterapeutului, ci să împingă și să roteze sau să tragă și să roteze cît poate de mult. Izometria se realizează pe direcția de împingere sau tracțiune, iar izotonia pe mișcarea de rotare.

Această tehnică nu poate fi aplicată în caz de durere, căci creșterea tensiunii musculare este rapidă. Tehnica RC se aplică numai antagonistului care limitează mișcarea.

Bazele neurofiziologice ale RC sînt asemănătoare cu cele ale tehnicii RO. Adăugăm rolul inhibitor pentru motoneuronii alfa al receptorilor articulari, precum și faptul că rotația relaxează mușchiul contractat printr-un mecanism mai puțin explicat.

e) Stabilizarea ritmică (SR) este utilizată tot pentru creșterea mobilității, mai ales în cazul reducerii acesteia datorită durerilor sau redorii post-imobilizare gipsată. Tehnica are la bază tot izometria.

Se execută simultan (apoi alternativ) contracții izometrice și pe agoniști, și pe antagoniști (cocontracție). Între contracția agonistului și cea a antagonistului nu se permite relaxarea. Forța de contracție izometrică se crește progresiv în cadrul secvenței. După atingerea maximului de contracție, se comandă relaxarea lentă. Comanda verbală este „ține, nu mă lăsa să-ți mișc... !"

SR este o tehnică foarte eficientă pentru creșterea mobilității, dar cere o mare dexteritate din partea kinetoterapeutului să realizeze cocontracția și din partea pacientului o înțelegere perfectă.

Substratul tehnicii este același ca la RC și RO.

Practic, SR se execută astfel (de exemplu pentru șold) : pacientul duce membrul inferior în schema flexie — adducție — rotație externă la amplitudinea maximă. În acest moment kinetoterapeutul comandă „ține !" și creează izometria schemei de mai sus. Imediat se recomandă ca în această secvență a tehnicii să nu se execute vreo mișcare, pacientul împiedicînd kinetoterapeutul să-i miște membrul inferior, realizînd astfel izometria pe antagoniști (pe schema extensie — abducție — rotație internă) ; se comandă din nou „ține !" pentru izometria schemei flexie — adducție — rotație externă. Se repetă de 2—3 ori, apoi în final solicităm pacientului să dea curs liber schemei de flexie — adducție — rotație externă prin contracții repetate izotonice.

f) Rotația ritmică (RR), larg utilizată în diverse situații de deficite funcționale motorii, este indicată în special în cazurile de hipertonie cu dificultăți de mișcare activă. Tehnica are la bază mișcarea pasivă, și nu contracția izometrică, ca precedentele. Dacă apar dureri la rotație, se renunță.

Kinetoterapeutul ridică segmentul dorit de pe planul patului și execută lent rotații ritmice stînga-dreapta în axul segmentului timp de cca 10 secunde. Comanda este : „relaxează-te și lasă-mă pe mine să-ți mișc... !" După obținerea relaxării se execută mișcarea care era limitată. Această mișcare o face tot asistentul, pasiv, sau, dacă este posibil, pa-

cientul în mod activ. Se reia apoi rotația cu o nouă încercare de mobilizare, pînă la limita noului nivel cîștigat.

Efectele favorabile s-ar explica prin :

— intrarea în acțiune a reflexului Golgi, care inhibă motoneuronii alfa ;

— faptul că rotația determină relaxarea hipertoniei musculare ;

— mecanoreceptorii locali articulari și periarticulari (capsulă, ligamente), excitați de rotație, ar declanșa inhibiția excitabilității motoneuronilor alfa.

În recîștigarea amplitudinii mișcărilor, un rol important îl are relaxarea musculară inițială, după care urmează să se execute mișcările în noua zonă de mișcare cîștigată. Ultimele 4 tehnici (RO, RC, SR, RR) sînt deosebit de utile din acest punct de vedere.

S-a repetat de mai multe ori că mișcarea izotonică se face contra unei rezistențe ușoare (gravitație sau mîna kinetoterapeutului), și aceasta din două motive :

— se menține o inhibiție a antagoniștilor întinși prin mișcarea concentrică a agoniștilor, datorită excitării aferențelor primare ale fusurilor acestora ;

— rezistența crește forța musculară a agoniștilor, echilibrînd forțele de o parte și de alta a articulației.

2. *T e h n i c i p e n t r u p r o m o v a r e a s t a b i l i t ă ț i i.* Așa cum s-a mai arătat, stabilitate înseamnă un tonus postural bun, ca și o cocontracție eficientă. Cocontracția (contracțiile simultane ale mușchilor din jurul unei articulații) nu poate fi antrenată decît după ce musculatura extensoare posturală are o bună sensibilitate la întindere. Problema dificilă este de a antrena tonusul muscular postural, ca și contracția în poziții de descărcare (de exemplu în decubit).

a) Contracția izometrică în zona scurtată (CIS). Se execută contracții izometrice poziționînd corpul în decubit lateral, la nivel de scurtare a musculaturii extensoare (trunchi ușor ranversat posterior). Rezistența este dată de mîna asistentului.

Dacă această tehnică este mai dificilă, se începe inversarea lentă (IL), urmată apoi de inversarea lentă cu opoziție (ILO).

După ce CIS se realizează cu ușurință, iar forța musculaturii posturale a crescut, se trece la pregătirea cocontracției prin tehnica stabilizării ritmice (SR).

b) Izometria alternată (IzA). Uneori, de la CIS nu se poate trece direct la cocontracție și SR, indicîndu-se o etapă intermediară, care este tehnica IzA, adică executarea de contracții izometrice și pe agoniști, și pe antagoniști, alternativ, fără să se schimbe poziția corpului.

Ierarhizînd tehnicile în vederea cîștigării cocontracției în poziții neîncărcate în ordinea dificultății, se obține următoarea succesiune :

IL → ILO → CIS → IzA →

Odată rezolvată cocontracția musculaturii proximale din postura neîncărcată, se trece la poziția de încărcare. Teoretic, în această postură cocontracția se produce datorită sensibilității aferenței fusului muscular

al musculaturii posturale alungite. Astfel, o primă etapă de postură încărcată este „patrupedia", unde deja apare cocontracția. Pentru a o întări, se aplică tehnica de stabilizare ritmică (SR). Dacă această tehnică este dificilă, se recomandă ca etapă intermediară inversarea lentă cu opunere, prin diminuarea amplitudinii (ILO). Mai ales la pacienții cu instabilitate importantă (ataxici, atetozici), ILO din „patrupedie" îmbunătățește abilitatea de a executa apoi izometria alternată.

Tehnica ILO $\downarrow$ nu diferă de ILO decît prin aceea că se diminuă treptat amplitudinea de mișcare.

Exercițiile de IzA din „patrupedie" se fac pentru toată musculatura centrilor (flexori — extensori — abductori — adductori). În sfîrșit, apoi se poate trece la tehnica de stabilizare ritmică. Succesiunea este deci :

$$ILO \rightarrow IzA \rightarrow SR$$

Evident că dacă pacientul răspunde de la început la SR, nu se mai trece prin etapele intermediare.

Se trece apoi la pozițiile în genunchi, șezînd, ortostatică, cu variantele ei.

Ca tehnică principală, stabilitatea ritmică se va aplica fie bilateral, fie unilateral, pentru o extremitate sau pentru trunchi.

Bazele neurofiziologice ale cocontracției și ale tehnicilor utilizate pentru promovarea ei țin, pe de o parte, de facilitarea motoneuronilor alfa și gama și de creșterea recrutărilor de unități motorii sub contracțiile izometrice aplicate pe fiecare parte a articulațiilor. În același timp, cocontracția este rezultatul influxului din aferențele fusului muscular al musculaturii extensoare posturale tonice la nivel de poziție alungită. Pe de altă parte, trebuie ținut seama de efectele facilitatorii reciproce ale receptorilor Golgi, care pot apărea de la mușchii tonici spre mușchii fazici, sau de considerat inhibiția neuronilor inhibitori (dezinhibiție) ai mușchilor fazici de la grupul tonic de celule Renshow — toate acestea putînd juca un rol în cocontracție. Și receptorii articulari din jurul suprafeței articulare au, cu certitudine, un rol în stabilitatea posturilor cu încărcare.

3. *Tehnici pentru promovarea mobilității controlate.* După cum s-a mai discutat, mobilitatea controlată exprimă capacitatea de a mișca segmentele în cadrul posturii încărcate, părțile distale fiind fixate, capul sau trunchiul rotindu-se în lungul axei longitudinale. Deci, în această etapă nu există mișcări libere parțiale sau ale corpului, ca în locomoție, ci în cadrul corpului fixat în postură.

În cadrul acestei etape a controlului motor se urmăresc următoarele obiective : tonifierea musculară pe parcursul mișcării disponibile, obișnuirea pacientului cu amplitudinea funcțională de mișcare, antrenarea pacientului de a-și lua singur variate posturi etc. Poziția cea mai bună de lucru este „patrupedia", dar se mai utilizează și decubitul ventral cu sprijin pe coate, „podul", pozițiile în genunchi și în ortostatism. Aproape toate tehnicile discutate la celelalte etape pot fi aplicate și în acest caz.

Exemple de exerciții : din „patrupedie" se fac deplasări spre spate-stînga, apoi față-dreapta și invers, deplasînd deci greutatea corpului pe

diagonale ; apoi răsuciri spre stînga-dreapta, alunecări înainte-înapoi, spre dreapta-stînga etc. — toate cu rezistența kinetoterapeutului și cu contracții izometrice la capătul excursiei.

Acestea toate conduc la o creștere a stabilității proximale a corpului.

4. *Tehnici pentru promovarea abilității.* În această etapă se urmărește cîștigarea abilității în cadrul mișcărilor în afara posturii, în locomoție și în cadrul manipulărilor din mediul înconjurător. Rolul principal îl vor avea extremitățile, în timp ce trunchiul este în poziție ortostatică. Pozițiile de lucru sînt cele cu eliberarea extremităților: șezînd, în genunchi, ortostatism, dar și în decubit dorsal etc. — poziții care permit unor mișcări să iasă din cadrul lor.

Tehnica cea mai utilizată este inversarea agonistică (IA), care promovează controlul excentric. Ca tehnici specifice, există :

a) Progresia cu rezistență (PR), care reprezintă opoziția făcută de kinetoterapeut locomoției pacientului din ortostatism (contrînd cu mîinile pe bazin încercarea de avansare etc.) sau contrarea mișcării umărului, a unui membru. Această opoziție crește recrutarea de motoneuroni alfa.

b) Secvențialitatea normală (SN) — tehnică prin care se urmărește coordonarea componentelor unei scheme de mișcare care are forță adecvată pentru executare, dar secvențialitatea nu este corectă. În cadrul schemei de mișcare se lucrează de la segmentul distal spre cel proximal. Numai după ce segmentele distale pot executa o mișcare completă se trece spre cele proximale.

Tehnicile de contracții repetate (CR) și secvențialitatea pentru întărire pot fi utilizate pentru segmentele cu dificultăți de mișcare. Treptat, întreaga schemă de mișcare va ajunge la parametrii normali și tehnica secvențialității normale este repetată pentru creșterea coordonării. Această repetiție explică creșterea abilității, pentru că repetiția este un important principiu de reeducare motorie ; impulsurile se vor transmite mai ușor și vor deveni cu timpul automate, subcorticalizate.

4.2.1.3. „Elementele“ facilitatorii sau inhibitorii

„Elementele“ reprezintă o serie de manevre care declanșează stimuli senzitivi meniți să mărească sau să reducă răspunsul motor.

Răspunsul la acești stimuli poate fi diferit în funcție de pacient. Uneori, stimulii sînt ineficienți, alteori pot provoca un răspuns nedorit. Din acest motiv, alegerea manevrei se va face după observarea răspunsului obținut la pacient.

Răspunsul este în funcție și de parametrii aplicării stimulului — frecvență, durată, ritm —, ca și de vîrsta bolnavului și starea SNC.

Elementele se clasifică în funcție de receptorii puși în acțiune, de unde pornesc semnalele senzitive.

1. *„Elemente“ proprioceptive. a) Întinderea („stretch“)* este o manevră care se poate executa în două modalități, în funcție de efectele dorite :

— *Întinderea rapidă* este manevra cunoscută pentru reflexele miotatice sau osteotendinoase.

Tabel rezumativ al tehnicilor utilizate în diversele etape ale controlului motor

1. Pentru mobilitate	→ Inițierea mișcării	→ Inițiere ritmică (IR) → Mișcare activă de relaxare-opunere (MARO) → Contracții repetate (CR)
	→ Creșterea amplitudinii	→ Inițiere ritmică (IR) → Relaxare-opunere (RO) → Relaxare-contracție (RC) → Stabilizare ritmică (SR) → Rotație ritmică (RR)
2. Pentru stabilitate	→ Întărirea musculaturii posturale descărcate	→ Inversare lentă cu opunere (ILO) → Izometrie alternată (IzA)
	→ Întărirea musculaturii posturale și cocontracția din descărcare	→ Inversare lentă cu opunere (ILO) → Contracție izometrică în zona scurtată (CIS) → Izometrie alternată (IzA) → Stabilizare ritmică (SR)
	→ Cocontracția din încărcare	→ Inversare lentă cu opunere descrescîndă (ILO ↓) → Izometrie alternată (IzA) → Stabilizare ritmică (SR)
3. Pentru mobilitatea controlată (segmentele distale fixate)		→ Inversare lentă (IL) → Inversare lentă cu opunere (ILO) → Contracții repetate (CR) → Secvențialitate pentru întărire (SI) → Inversare agonistică (IA)
4. Pentru abilitate (segmentele distale libere)		→ Inversare lentă (IL) → Inversare lentă cu opunere (ILO) → Contracții repetate (CR) → Secvențialitate pentru întărire (SI) → Inversare agonistică (IA) → Progresie cu rezistență (PR) → Secvențialitate normală (SN)

Lovirea ușoară în masa mușchiului sau pe tendon determină o contracție bruscă. În practica kinetică se utilizează mai ales întinderea mușchiului poziționat în zona alungită (vezi și „Bazele fiziologice").

Întinderea rapidă facilitează sau amplifică mișcarea. Dacă kinetoterapeutul în timpul aplicării acestei manevre simte că mușchiul „răspunde", va aplica o ușoară rezistență mișcării de răspuns, crescînd în acest fel mai mult contracția.

Circuitele neurofiziologice sînt următoarele :

• excitarea fusului → aferențele primare → motoneuronul alfa agonist și sinergist = facilitare ;

• excitarea fusului → aferențele primare → neuronul intercalar → motoneuronul alfa antagonist = inhibare.

— *Întinderea prelungită* are un efect inhibitor pentru agoniști. Fenomenul este explicat prin intrarea în joc a receptorilor periferici din

organul tendinos Golgi, ca și din fusul muscular prin aferențele secundare. Posibil să se adauge și stimularea mecanoreceptorilor articulari la mișcarea pasivă (care întinde agonistul), care determină influxuri inhibitorii spre agonist.

Fibrele Ib de la organul Golgi determină, prin întinderea tendonului, un răspuns autogen inhibitor (pentru agoniști și sinergiști) și unul facilitator (pentru antagoniști) — facilitare reciprocă. Acțiunea inhibitorie este mai accentuată pe mușchii tonici decît pe cei fazici.

Este deci ușor de explicat de ce întinderea prelungită a unui mușchi tonic determină un fenomen inhibitor. Pornindu-se tot de la cele două mecanisme, mai dificil de înțeles ar fi inhibiția musculaturii predominant fazice. De fapt, aplicînd aceeași întindere pe mușchii fazici producem mai curînd o facilitare decît o inhibiție, cu excitarea ambelor aferențe — și primare, și secundare — ale fusului. Pentru a obține inhibiția la acest gen de mușchi, trebuie să menținem întinderea pe o perioadă foarte lungă — de zile —, pentru a se face adaptarea aferențelor fusului. Cît de lungă este această perioadă este greu de precizat, ea variind de la un individ la altul. Această adaptare pe o lungă perioadă justifică menținerea ortezelor sau gipsurilor cîteva zile — întind grupe musculare, inhibîndu-le.

Întinderea prelungită este o bună metodă pentru inhibarea musculaturii tonice, dar — atenție ! — să nu fie folosită la mușchii posturali extensori slabi.

b) *Rezistența* aplicată unei mișcări crește recrutarea de motoneuroni alfa și gama. Rezistența se realizează prin gravitație, greutatea corporală, manual, mecanic.

Mărimea rezistenței aplicate și durata acestei aplicații sînt în funcție de tipul mușchiului și de calitatea tonusului existent.

La mușchii posturali hipotoni, utilizarea unei rezistențe mai mari duce la scăderea tonusului. Asocierea a două impulsuri — cum ar fi întinderea și rezistența — la mușchii hipotoni prăbușește brusc tonusul (colaps muscular). Coborîrea scărilor realizează de exemplu ambele tipuri de stimulări : „întinderea rapidă" (a cvadricepsului, cînd am flectat genunchiul) și „rezistența" (cînd am sprijinit toată greutatea corpului pe respectivul membru pelvian) ; cvadricepsul cedează, nu poate face „înzăvorîrea" genunchiului și pacientul cade ; cedarea tonusului cvadricepsului se datorește predominanței impulsurilor inhibitorii spre motoneuroni prin excitarea aferențelor secundare ale fusului.

Pentru a preveni această predominanță inhibitorie musculară trebuie să refacem sensibilitatea fibrelor fuzale laxe în așa fel, încît influențele facilitatorii ale aferențelor primare să predomine față de influențele inhibitorii ale aferențelor secundare. Metoda cea mai eficace în restabilirea sensibilității la întindere a fusurilor musculaturii tonice constă în aplicarea unei contracții izometrice de forță redusă în zona de scurtare musculară (CIS). Contracția izometrică facilitează neuronul gama static, care va întinde fibrele musculare intrafuzale. Cu cît contracția este menținută mai mult timp, cu atît sensibilitatea la întindere a fusului va fi mai mare.

Cînd mușchiul tonic — după ce și-a refăcut sensibilitatea la întindere — este solicitat printr-o rezistență crescută sau printr-o întindere

prelungită, va putea răspunde cu excitarea ambelor aferente (primară și secundară). Nici un impuls inhibitor apărut în celulele motorii medulare (de la terminațiile secundare sau receptorii periferici) nu va putea contrabalansa acțiunea impulsurilor facilitatorii venite prin aferentele primare la motoneuroni.

Rezistența maximă se poate aplica pentru hipertrofierea fibrelor extrafuzale la mușchii slabi. Dacă aplicăm rezistența la mușchii cu forță bună, se produce o iradiere a impulsurilor spre mușchii de aceeași parte a articulației, iar apoi și de partea opusă.

O rezistență maximă aplicată deci pe un mușchi puternic va crea un flux crescut pentru grupul muscular slab al sinergiștilor. Tehnica se utilizează pentru a hipertrofia și întări mușchii hipotoni. Dacă mușchii sinergiști sînt hipertoni, rezistența aplicată pe agonist poate mări schema de mișcare a sinergiștilor.

Aplicarea rezistenței trebuie tatonată și, dacă nu se obține un rezultat pozitiv, trebuie să se treacă la o rezistență minimă (vezi mai sus). Cu deosebire la mușchii posturali extensori, slabi de obicei, trebuie să acționăm cu prudență, cu rezistențe ușoare. Mușchii fazici par să fie mai puțin „pretențioși", datorită efectelor facilitatorii ale receptorilor secundari fuzali.

c) Vibrația. S-a demonstrat că există în toată musculatura scheletală (cu excepția feței și limbii) un *reflex de vibrație tonic,* care are ca efect facilitarea mușchiului vibrat și inhibiția mușchiului antagonist. Efectul deci nu se deosebește de efectul reflexului de întindere *(„stretch-reflex"),* fiind și mediat tot de aferentele primare, dar căile lui sînt mai complexe, nu monosinaptice. Reflexul de vibrație este produs de căile polisinaptice de reverberație și este controlat de centrii supraspinali. Dacă se aplică concomitent o întindere a mușchiului și o vibrație a lui, reflexul de vibrație inhibă ori diminuă „*stretch-reflex*-ul".

Vibrația excită receptorii cutanați, dar nu se știe dacă ei au vreun rol direct sau doar creează conștiența asupra existenței stimulului vibratil. Se știe însă că receptorii cutanați pot influența motoneuronii gama, deci se poate considera că vibrația deasupra corpului muscular influențează recrutarea neuronilor gama și contracția fibrelor intrafuzale.

Se observă că cea mai favorabilă frecvență a vibrației ar fi de 100—200 Hz pentru un răspuns facilitator. Sub această valoare, cu cît scădem frecvența vibrației, cu atît răspunsul facilitator este mai slab. Se pare că frecvențele joase au chiar efecte inhibitorii, pentru că ar intra în joc aferentele secundare ale fusului, ca și cele ale organului Golgi. Astfel, în cazul hipotoniei musculaturii extensoare posturale aplicarea unei vibrații cu frecvență joasă mărește hipotonia.

Vibrația se aplică fie pe corpul muscular, fie pe tendonul lui. La o persoană și pe un anumit mușchi, răspunsul cel mai bun este o zonă sau alta, locul cel mai favorabil variind de la individ la individ.

Reflexul vibrator poate fi mărit dacă aplicăm vibratorul pe mușchiul alungit (se asociază reflexul miotatic) și poziționăm capul (reflexul tonic al gîtului). Pentru mușchii foarte slabi, reflexul vibrator tonic nu dă rezultate decît dacă este potențat cu alte surse de facilitare (alte „elemente"). Dacă mușchiul a început să răspundă, se va asocia rezistența la mișcare.

Reflexul vibrator poate fi folosit și pentru efectele lui inhibitorii asupra mușchiului antagonist, cînd acesta este spastic sau contractat (dar nu datorită leziunilor de neuron motor central).

Sub raport tehnic, vibrația de 100 Hz nu trebuie să depășească 60 secunde (după 30 se ajunge la răspunsul maxim). Peste această durată răspunsul începe să scadă. Nu trebuie repetat de multe ori pe zi. Trebuie evitate reliefurile osoase, căci osul va transmite vibrația și antagonistului și, în plus, pot apărea senzații neplăcute.

Crioterapia aplicată înainte de vibrație scade efectul reflexului vibrator.

Utilizarea vibrațiilor nu se recomandă în prezența unor scheme patologice de mișcare (ataxie, atetoză) ; se va evita de asemenea la copii mai mici.

d) Telescoparea (compresiunea) reprezintă „elementul" prin care se realizează o presiune fermă pe suprafețele articulare prin compresiunea în lungul membrului. În tratatele anglo-saxone de kinetologie este denumită *„approximation"*. Se realizează prin posturare (spre exemplu, în ortostatism — pentru membrele pelviene — sau în „patrupedie" — pentru cele superioare) ; de asemenea, prin presarea exercitată de mîna kinetoterapeutului în lungul membrului dinspre distal spre proximal, în poziția cea mai convenabilă pentru mușchiul pe care vrem să-l tonifiem. Să presupunem, de *exemplu*, că se urmărește tonifierea fesierului mijlociu : subiectul în decubit dorsal, cu membrul inferior în extensie ; asistentul contrează mișcarea de abducție cu o mînă și concomitent, cu cealaltă, presează în talpa piciorului.

Articulația este bogată în mecanoreceptori, în capsulă, ligamente, care au cu siguranță un rol important, dar puțin clarificat, în activitatea de sustenție. O serie de studii au arătat astfel că fesierul mijlociu — mușchi important al posturii verticale — este sub impuls facilitator atît timp cît se stă în sprijin pe respectivul membru inferior, deci cînd articulațiile membrului sînt în compresiune menținută. Ar exista un reflex facilitator care pleacă în special din ligamentul *femoris capitis*. În acest timp musculatura fazică a șoldului este inhibată.

Efectul telescopării articulației șoldului asupra fesierului mijlociu este dovedit, dar probabil că fenomenul este mai general, petrecîndu-se și la nivelul altor articulații. Telescoparea are ca scop creșterea stabilității.

Un proces inflamator dureros articular contraindică telescoparea.

e) Tracțiunea este un „element" invers telescopării, realizîndu-se de către kinetoterapeut, care tracționează membrul în ax.

Scopul este mărirea amplitudinii de mișcare, deoarece durerea articulară scade în momentul mobilizării. Se execută lent, dar cu insistență, și se asociază cu tehnici de mobilizare articulară.

Efectul de promovare a mișcării este cert, dar greu de explicat. Ar putea intra în discuție tot mecanoreceptorii articulari sau, poate, întinderea mușchilor periarticulari (reflexul de întindere).

f) Accelerația (liniară și angulară) are la bază funcția sistemului vestibular, cu receptorii (canale semicirculare și otoliții saculei), căile aferente (nerv vestibular), nucleii vestibulari și căile descendente (vestibulospinalul lateral și vestibulospinalul medial) care conduc informațiile la măduvă. Tractul vestibulospinal lateral aduce de la otoliți informația

excitatorie pentru motoneuronii musculaturii extensoare, mai ales a membrelor. Tractul vestibulospinal medial aduce de la canalele semicirculare și labirint impulsuri excitatorii și inhibitorii musculaturii axiale.

Răspunsul motor de la stimularea aparatului vestibular poate fi de promovare sau inhibiție pentru membre și trunchi, în funcție de modul în care s-a produs stimularea labirintică. Primele afectate sînt canalele semicirculare, în cazul unei accelerații angulare a capului determinînd răspunsuri musculare fazice. Otoliții sînt „impresionați" nu numai de mobilizarea liniară a capului, ci și de poziția lui, determinînd un răspuns tonic.

Stimularea vestibulară prin accelerarea liniară sau (și) angulară este azi mult utilizată pentru creșterea tonusului muscular, ca și pentru creșterea abilității la hemiplegici, copii cu IMC etc.

g) *Rostogolirea* ritmică, repetată, la copii spastici efectuată la începutul ședinței are un efect de relaxare, pregătind posturile și mișcările. Aplicarea sistematică a rostogolirii diminuează impulsurile venite prin sistemul reticular activator.

Balansarea ritmică și lentă în plan orizontal sau vertical poate avea aceleași efecte de calmare, de relaxare generală.

Și rostogolirea, și balansarea își exercită efectele prin intermediul sistemului vestibular.

2. *„Elemente" exteroceptive.* Ca regulă generală, se pornește de la constatarea că receptorii pielii sînt facilitatori pentru mușchii subiacenți. Este posibil ca facilitarea să apară prin reflex segmentar, dar este dovedit că ea se produce, mai ales, prin stimularea formațiunilor supramedulare.

a) *Atingerea ușoară* se realizează manual sau cu un calup de gheață deasupra corpului muscular, prin cîteva mișcări doar, pentru a nu permite receptorilor să se adapteze. De la receptorii pielii informația este condusă prin fibra A groase, care transmit rapid excitația. Probabil impulsul urcă spre centrii subcorticali și apoi, pe căile descendente spinale, ajunge la motoneuronii segmentari, activînd mușchiul respectiv. Activarea mușchiului trebuie întreținută prin aplicarea imediată a unei rezistențe, altminteri activarea dispare repede, ba chiar sînt induse inhibiția mușchiului stimulat și facilitarea reciprocă pe antagonist prin acțiunea circuitului Golgi. Deci, de reținut rolul determinant al contrarezistenței, chiar slabe, în menținerea activării declanșate de stimulul exteroceptiv !

Atingerea ușoară este un „element" care se folosește curent, mai ales la adulți și pentru musculatura distală. Joacă un rol deosebit pentru musculatura facială, așa cum au demonstrat lucrările recente ale lui B. Shahani. Atingerea ușoară se utilizează deci pentru a mări un răspuns fazic din partea musculaturii feței și, distal, a membrelor. La restul segmentelor nu are valoare.

b) *Periajul* — tehnică introdusă de M. Rood — utilizează o perie electrică la baterie. Aplicarea se face pe „suprafața tegumentară funcțională" (STF), adică pe dermatoamele și miotoamele corespondente. Cînd nu există STF, se aplică pe pielea de deasupra mușchiului care trebuie facilitat. Periajul se face din proximal spre distal, adică în direcția creșterii părului, în sens invers apărînd senzații foarte neplăcute. Periajul crește rapid cantitatea de impulsuri în SNC, cu generalizarea excitațiilor.

Din acest motiv trebuie aplicat cu prudență la copii mici (sau chiar evitat) sau la adulții cu disfuncții importante neurologice. De asemenea trebuie evitat periajul musculaturii paravertebrale, deoarece poate influența lanțul ganglionar simpatic. Este contraindicată și aplicarea pe musculatura spastică (sau doar cu observarea foarte atentă a bolnavului), căci incită circuitele motorii, care și așa sînt deficitare în răspuns inhibitor.

Periajul este utilizat în trei scopuri :

— *Pentru scăderea intensității durerii,* situație în care periajul se aplică deasupra zonei dureroase timp de 3—5 minute. Mecanismul acestui fenomen nu este încă perfect explicat. Există cîteva teorii. Astfel, menționăm *teoria lui Rood-Stockmeyer-Bishop,* a depolarizării aferenței primare (DAP) ce apare în cornul posterior medular. DAP este o scădere a eliberării de transmițător la sinapsă, ceea ce duce la o scădere de potențial postsinaptic. Deci, s-ar realiza o inhibiție presinaptică. Studiile lui B. Rexed asupra citoarhitectonicii măduvei au dovedit existența în cornul posterior a unor grupaje de celule (lamine) ce servesc funcții variate ca relee spre centrii superiori. Zona-cheie din cornul posterior este lamina III, parte din substanța gelatinoasă. Cînd lamina III este excitată prin periaj, inhibiția presinaptică sau DAP se exercită pe lamina IV, de unde impulsurile sînt trimise pe alte căi ale nevraxului. Dacă lamina III nu este excitată sau este inhibată, impulsurile dureroase au drum liber spre centrii superiori.

Inhibiția nedorită a laminei III s-ar produce astfel : durerea este condusă prin fibrele C care fac sinapsă la lamina II. Neuronii de aici, excitați, inhibă presinaptic neuronii laminei III, ceea ce face ca aceștia să permită trecerea impulsurilor dureroase spre alte zone sau, altfel spus, „se deschide poarta" (după expresia *teoriei lui Melzak și Wall*). Periajul

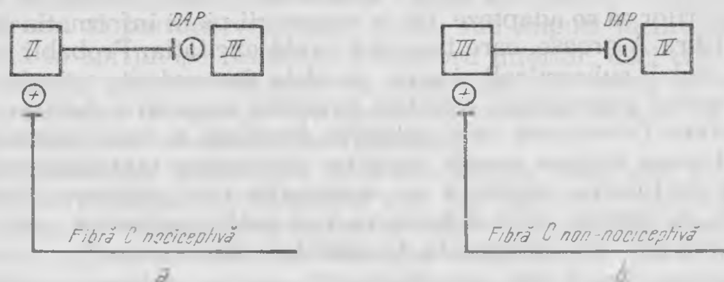


Fig. 4-8 — Schema inhibiției durerii (după P. Sullivan).
a — inhibiție presinaptică la lamina III ; *b* — inhibiție presinaptică la lamina IV ; *DAP* — depolarizarea aferențelor primare.

„închide poarta" : impulsurile pleacă prin fibre C separate de fibrele durerii (căi non-nocive), a căror sinapsă se află în lamina III ; celulele din această lamină, fiind stimulate direct, realizează o inhibiție presinaptică sau DAP pentru alte conexiuni din cornul posterior, și în primul rînd pentru cele din lamina IV (fig. 4-8) ; în acest fel DAP produsă de periaj poate preveni recepția durerii, blocînd stimulii la măduvă.

— *Pentru creșterea sensibilității reflexului miotatic,* care se produce prin circuite neuronale complexe ce conduc spre talamus stimulii.

de unde, pe căile descendente, vor trece prin formațiunea reticulată, activînd motoneuronii medulari segmentari gama statici. Aceștia, mai abundenți pentru musculatura tonică decît pentru cea fazică, determină excitația fibrelor musculare ale fusului muscular, ceea ce va duce, prin bucla gama, la creșterea tonusului fibrelor extrafuzale.

Periajul realizează deci, la mușchii posturali, ca și în posturile cu încărcare sau în contracția contrată, punerea în tensiune a buclei gama.

Rood consideră că un răspuns optimal îl obținem de-abia după 30—40 minute de periaj. Totuși, se pare că răspunsul se obține imediat, întîrzierea fiind de cca 30 secunde și datorîndu-se întîrzierii în zona substanței reticulate, unde impulsul are o cale polisinaptică lungă.

— *Pentru reducerea sudorației* în zonele distale ale membrelor, la pacienți care prezintă o creștere a activității simpatice (de exemplu în algoneurodistrofie). Aplicînd periajul de 2—3 ori pe zi, cîte 5 minute, pe segmentele distale, sudorația palmelor și picioarelor scade vizibil. Explicația este dificilă. Intrarea hipotalamusului în joc este certă.

c) *Temperatura.* Se utilizează excitantul cald, rece sau neutru. Termoterapia și crioterapia se întrebuințează de mult în diverse suferințe ale sistemului musculo-scheletal, și nu numai ale lui. De curînd au fost introduse ca „elemente" exteroceptive de influențare a contracției musculare.

— Excitantul cald sau rece se aplică, așa cum se știe, în diverse modalități care realizează variate condiții : de durată, suprafață de aplicare, profunzime de penetrare, temperatură, zonă de aplicare.

S-a constatat că ambele tipuri de excitație produc o întîrziere a răspunsului de întărire musculară. Îndepărtarea durerii, a tumefierii, ca și a spasmului muscular și spasticității este o acțiune deja cunoscută.

— Căldura neutră (neutrală) a fost de curînd utilizată de M. Rood pentru scăderea durerii și creșterea relaxării. La pacienți cu o puternică simpaticatonie (cum sînt și bolnavii cu poliartrită reumatoidă sau în criză acută de lombosciatică), aplicarea excitantului rece sau cald poate avea un efect de *rebound* care intensifică simptomatologia.

Temperatura neutră fixează organismul în starea de homeostazie.

Căldura neutră poate fi aplicată local (un șal de lînă, o blană, o pernă de puf, un solux slab pe o durată de 20—30 min.) sau general (băi la temperatura de indiferență — 34—35° —, împachetare într-o pătură timp de 20 min.).

Această căldură neutrală furnizată de retenția căldurii în corp (scăderea pierderilor de căldură generale sau locale) determină scăderea durerii, induce relaxarea musculară, fără teama de *rebound.* Metoda precedă aplicarea altor „elemente" (de exemplu rostogolirea ritmică etc.) care cresc răspunsul parasimpatic.

d) *Tapotarea ușoară paravertebrală* este un „element" mai greu de explicat ca mecanism. Se realizează prin lovirea ușoară cu podul palmei, laterovertebral, de la ceafă la fese, pacientul fiind în decubit ventral sau în decubit lateral. Se începe cu o mînă pe o laterală a coloanei și cînd se ajunge spre sacru-coccis se începe cu cealaltă mînă, pe laterala cealaltă, deci fără nici o pauză. Se continuă timp de 3—4 min. Efectul este de scădere a tonusului muscular și de calmare în general.

Lovirea ritmică a acestor laterale deasupra lanțurilor ganglionare simpatice este posibil să influențeze sistemul autonom.

3. „*Elemente*" *combinate, proprio- și exteroceptive*. a) *Contactele manuale*. S-a arătat că exteroceptorii pielii de deasupra unui mușchi determină un răspuns facilitator pentru acel mușchi. De aceea prezența mîinilor kinetoterapeutului pe pacient este recomandată, dar trebuie să fie ghidată de o anumită rațiune.

Dacă scopul exercițiului asistat este mișcarea segmentului, atingerea va fi ușoară sau intermitentă, dar fermă. Menținînd mai mult contactul, facilităm un răspuns de postură. Dacă mișcarea sau posturarea trebuie să se facă într-o anumită direcție (ca în inversarea lentă sau în inversarea lentă cu opunere), poziționarea mîinilor trebuie făcută deasupra agoniștilor.

Dacă scopul este cocontracția (lucrată prin stabilizare ritmică, de exemplu) plasamentul mîinilor trebuie să fie mai difuz, căci mușchii ambelor părți ale articulației trebuie facilitați simultan.

Deci, contactele manuale sînt diferențiate în funcție de scopul urmărit și asociate unui „element" proprioceptiv. Este posibil ca atingerea ușoară sau intermitentă a pielii să conducă incitația prin fibrele A sau prin fibrele C, cînd este prelungită.

Așadar, parametrii contactelor manuale sînt : durata, locul și presiunea exercitată.

b) *Presiunea pe tendoanele lungi*. Dacă menținem ferm o presiune cu mîna (de obicei cu policele de la ambele mîini) pe tendonul lung al unui mușchi, realizăm o scădere a tensiunii musculare la pacienții cu hipertonii.

Presiunea poate fi realizată și printr-o poziție specială (de exemplu : sprijin cu palma pe o suprafață, pentru flexorii pumnului și degetelor, sau „în patrupedie", pentru aceiași flexori, plus tendonul cvadricipital) sau utilizînd un obiect dur pe care îl punem în palma spastică a unui hemiplegic.

Presiunea trebuie să dureze, deoarece la început este posibil să obținem facilitarea prin fenomenul de „*stretch-reflex*" sau stimulări exteroceptive.

Este evident că acest „element" nu va fi utilizat la mușchii hipotoni.

4. „*Elemente*" *telereceptive*. Văzul, auzul și mirosul sînt „elemente" importante de influențare a actului motor. Toți nervii cranieni fac sinapsă în substanța reticulată, iar de aici, prin căile reticulospinale, semnalele pornite de la organele senzoriale și prelucrate de centrii corticali ajung la motoneuronii spinali sub forma impulsurilor facilitatorii sau inhibitorii, în funcție de prelucrarea corticosubcorticală. Deci incitațiile senzoriale pot influența mărimea și calitatea răspunsului muscular.

Văzul este poate cel mai important din acest punct de vedere, fiind aproape indispensabil pentru învățarea exercițiilor kinetoterapeutice. Între văz și sistemul vestibular există conexiuni deosebit de strînse. Urmărind cu privirea propriile mișcări, realizăm o rapidă coordonare.

Auzul are de asemenea un rol important, iar comenzile date verbal, ritmarea sonoră a mișcărilor, asigură o rapidă învățare a tehnicilor de lucru.

Se știe, pe de altă parte, că intensități mari acustice (deci și ale vocii umane), culorile vii sau imaginile mișcătoare cresc stimularea motoneuro-

rală, în timp ce o muzică lentă sau liniștea induc relaxarea. Culorile pastelate aduc și ele scăderea influxului motor.

Olfacția are și ea importanță, mai ales pentru musculatura feței. Stimularea intensă nociceptivă a olfacției poate facilita sistemul nervos vegetativ (SNV).

5. *„Elemente" interoceptive.* S-a constatat că stimularea sinusului carotidian, în afară de efectul depresor asupra presiunii arteriale, crește frecvența impulsurilor aferente, mărind efectul depresor asupra centrilor medulari și scăzînd tonusul muscular.

Realizăm această stimulare a sinusului carotidian prin poziționarea capului mai jos decît trunchiul. Aceasta se obține în poziție „patrupedă" aplecînd capul, în șezînd aplecînd trunchiul pe genunchi și de aici aplecînd mai jos capul, în poziție de decubit ventral cu capul la marginea patului, flectînd capul sub nivelul patului etc.

Pozițiile acestea cu capul sub nivelul trunchiului sînt uneori greu de suportat de unii pacienți.

TABELUL 4-II

Tabel recapitulativ al „elementelor" și acțiunilor lor

1. Răspuns fazic localizat prin	→ întindere rapidă → tracțiune → atingere ușoară → semnal vizual → comandă verbală
2. Răspuns fazic generalizat prin	→ accelerare angulară sau liniară tranzitorie → atingere ușoară → miros nociv → semnal vizual → comandă verbală
3. Răspuns tonic localizat prin	→ vibrație → telescopare → periaj → atingere susținută → întinderea musculaturii intrinsece → semnal vizual → comandă verbală
4. Răspuns tonic generalizat prin	→ accelerație liniară susținută → capul sub nivelul trunchiului
5. Scădere localizată a tonusului prin	→ vibrația antagonistului → întindere prelungită → presiune pe tendoane → stimul termal → atingere ușoară → semnal vizual → comandă verbală
6. Scădere generalizată a tonusului prin	→ balansare sau rostogolire ritmică → stimul termal → tapotare ușoară paravertebrală → capul sub nivelul trunchiului → semnal vizual → comandă verbală

4.3. Metode

Un grup restrîns sau mai larg de exerciții fizice care au un sens și un scop final unic formează o *metodă kinetologică*. Există metode kinetologice descrise de diverși autori, de obicei purtîndu-le numele. Altele sînt rezultatul unor contribuții colective în decursul timpului, mereu perfecționate. Multe, după o perioadă de vogă, au dispărut din practica kinetologică, pentru a face loc altor metode.

Multitudinea și variabilitatea metodelor din kinetologie fac imposibilă și chiar inutilă descrierea tuturor în acest capitol. Credem că este mult mai util să fie expuse în capitolul referitor la obiectivele kinetologiei, ca și în cadrul kinetoterapiei pe segmente sau boli.

Pentru exemplificare, vom enumera doar cîteva dintre cele mai practicate metode kinetologice (desigur aceste metode sînt total inegale ca importanță, unele necesitînd adevărate monografii tematice pentru a fi prezentate — de exemplu metoda Kabat) :

— Metoda Bobath, bazată pe reacțiile de redresare a capului și corpului, urmărește modificări (facilitare sau inhibiție) ale tonusului muscular

— Metoda De Lorme-Watkins urmărește creșterea forței musculare prin exerciții cu rezistență progresivă

— Metoda Maigne, de manipulări vertebrale în distorsiunile intervertebrale minore

— Metodele Jacobson și Schultz, pentru relaxarea progresivă

— Metoda Sohier, pentru mobilizările articulare (mai ales ale umărului și șoldului)

— Metoda Kabat, de facilitare a actului motor voluntar prin sumarea de stimuli ai sistemului neuromuscular

— Metoda Klapp, pentru redresarea scoliozelor

— Metoda Müller-Hettinger, de tonifiere musculară prin exerciții izometrice

— Metoda Frenkel, pentru recîștigarea coordonării în tulburările cerebeloase

— Metoda Mézières, de corectare a lordozelor

— Metoda respirației abdominodiafragmatice, pentru sindromul obstructiv bronșic

— Metoda chiropraxică, de mobilizare manuală a coloanei

— Metoda von Niederhoffer-Egidy, pentru corectarea scoliozelor

— Metodele Fay, Phelps, Tardieu, Vojda, Voss, Brunnstrom etc., de facilitare neuromusculară

— Metoda Colson, de mobilizare progresivă articulară

— Metoda Vogler, de realiniere a corpului și de asuplizare articulară

— Metoda Williams, pentru discopatii

— Metoda culturistă, pentru creșterea forței și volumului mușchiului

— Etc.

Vom descrie aici succint, pentru deosebita importanță pe care o prezintă, doar metodele Kabat și Bobath, care au reprezentat realmente o revoluție în gîndirea kinetologică. Alături de aceste metode direcționate — după cum se poate observa — spre scopuri mai mult sau mai puțin limitate, există și o serie de metode complexe, denumite „speciale", care se caracterizează nu printr-un anumit obiectiv, ci prin utilizarea unei anumite tehnologii. De aceste metode complexe ne vom ocupa într-un viitor capitol.

4.3.1. Metoda Kabat

Pornind de la lucrările de neurofiziologie ale lui Sherrington (vezi subcapitolul 3.3 — „Bazele fiziologice"), Herman Kabat, el însuși medic neurofiziolog, pune bazele, cu 30 de ani în urmă, *tehnicilor de facilitare neuromusculară proprioceptivă (FNP)*, care pot fi definite ca „metode de încurajare sau grăbire a răspunsului mecanismului neuromuscular grație stimulării proprioceptive".

Noțiunea de „facilitare" poartă de fapt în ea și contrarul ei — „inhibarea", respectiv facilitarea unui răspuns negativ din partea mecanismelor neuromusculare („facilitarea inhibiției").

În cadrul subcapitolului „Exercițiul fizic" (4.2) au fost deja prezentate o serie de tehnici de FNP, utilizate cu succes în diverse situații și scopuri.

Prin complexitatea lor, exercițiile FNP preconizate de H. Kabat depășesc granițele unui exercițiu, motiv pentru care vorbim de „metoda Kabat". Această metodă introduce *schemele de mișcare globale* ca element facilitator proprioceptiv, plecînd de la axioma lui Beevor și Jackson : „Creierul ignoră acțiunea proprie mușchiului, el recunoaște numai mișcarea".

Observația i-a relevat lui H. Kabat că marea majoritate a mișcărilor umane (mai ales cele de muncă) se fac în diagonală și spirală, iar orientarea mușchilor, a inserțiilor lor, ca și a ligamentelor are aceeași direcție spiralată și în diagonală.

Pentru fiecare segment important al corpului (cap-gît, trunchi superior, trunchi inferior, membre) există două diagonale de mișcare, fiecare avînd cîte două scheme antagoniste pe flexie și pe extensie (existînd deci cîte două scheme de flexie și două de extensie pentru fiecare segment important).

Fiecare schemă în spirală și diagonală reprezintă o mișcare cu trei componente :

— flexie sau extensie
— abducție sau adducție
— rotație externă sau internă

Schemele cap-gît și trunchi superior. *„Cheia" acestor scheme este* gîtul.

Iată ca *exemplu* schema de flexie spre dreapta :

Se pleacă din poziția : cap-gît-trunchi superior rotate spre stînga, capul în hiperextensie laterală stîngă, ca și cum am privi îndărăt peste umăr (stînga). Se execută o rotație a capului spre dreapta, o flexie cu rotație a gîtului spre dreapta (bărbia va depăși linia mediană a corpului,

venind dinspre stînga spre dreapta, privirea se îndreaptă spre dreapta și în jos), apoi trunchiul superior (umerii) începe să se flecteze și să se roteze spre dreapta într-o mișcare cu tendința de a aduce umărul stîng spre șold.

Schema inversă, pe extensie (pe aceeași diagonală), pleacă de la poziția finală în care s-a ajuns după mișcarea de flexie de mai sus (cap rotat spre dreapta și flectat privind spre șoldul drept, trunchi rotat spre dreapta și flectat, umărul stîng „în drum" spre șoldul drept) și ajunge, prin derotație și extensie, în poziția finală (cap rotat spre stînga, hiperextins, ca și cum am privi peste umărul stîng), adică în poziția de plecare a schemei pe flexie.

Mai există încă două scheme (pe flexie și extensie) pe diagonala cealaltă (dreapta-stînga pe flexie și stînga-dreapta pe extensie).

Schemele trunchiului inferior și membrelor inferioare bilateral asimetrice. „Cheia" acestor scheme o constituie membrele inferioare.

Diagonala comportă de asemenea flexia cu rotație de la stînga spre dreapta și extensia de la dreapta spre stînga.

Diagonala opusă are sensurile inversate.

Membrele inferioare încrucișează linia mediană, apoi bazinul se rotează, ridicîndu-se de pe planul patului (în schema de flexie) sau coborînd (în schema de extensie).

Schemele membrelor superioare și inferioare sînt analizate după articulația luată în considerare, denumită „pivot de acțiune".

Pivoții proximali (SH, CF). Schema pentru pivoții proximali prezintă toate cele trei componente : flexie-extensie, abducție-adducție, rotație internă-rotație externă.

Întotdeauna, atît la membrul superior, cît și la cel inferior, flexia și extensia se combină cu adducția și abducția. La membrul superior flexia este asociată rotației externe, în timp ce rotația internă se asociază extensiei. La membrul inferior flexia și extensia se asociază fie rotației interne, fie celei externe, dar adducția coapsei va fi asociată numai rotației externe, în timp ce abducția este legată de rotația internă.

Pivoții intermediari (C, G). Cotul și genunchiul pot rămîne fixate, să se flecteze sau să se extindă în timpul executării schemei de mișcare. Rotațiile în aceste articulații urmează rotațiile executate de pivotul proximal.

Pivoții distali (P, G1). Mișcarea în pivoții distali se aliniază celei a pivoților proximali, astfel :

— La membrul superior :
- Supinația și deviația radială se asociază la flexia și rotația externă a umărului
- Pronația și deviația cubitală se asociază la extensia și rotația internă a umărului
- Flexia pumnului este legată de adducția umărului, iar extensia pumnului, de abducția umărului

— La membrul inferior :
- Flexia plantară este legată de extensia șoldului, iar extensia plantară, de flexia șoldului

- Inversia (și adducția) piciorului se asociază adducției și rotației externe a șoldului, iar eversia (și abducția) piciorului este cuplată cu abducția și rotația internă a șoldului

Pivoții digitali. Mișcarea în acești pivoți se aliniază pivoților proximali și distali, indiferent ce se întîmplă cu pivoții intermediari.

— La membrul superior :

- Flexia cu adducția degetelor se asociază flexiei pumnului și adducției umărului
- Extensia cu abducție a degetelor se asociază extensiei pumnului și abducției umărului
- Deviația radială a degetelor acompaniază deviația radială a pumnului, supinația și flexia cu rotație externă a umărului
- Deviația cubitală a degetelor se asociază cu aceeași deviație a pumnului, cu pronația și extensia cu rotație internă a umărului
- Policele intră de asemenea în schemele de mișcare, reținînd că : adducția policelui se va asocia întotdeauna cu flexia și rotația externă a umărului, iar abducția policelui, cu extensia și rotația internă a umărului

— La membrul inferior :

- Flexia cu adducția degetelor se asociază cu flexia plantară și cu extensia șoldului, iar extensia cu abducția degetelor se combină cu extensia piciorului și flexia șoldului

Fiecare schemă se bazează pe o „componentă musculară principală", formată dintr-un număr de mușchi înrudiți prin aliniamentul lor față de schelet și care realizează în principal mișcările cuprinse în acea schemă.

Există și o „componentă musculară secundară", reprezentată de mușchii care își exercită acțiunile pe două scheme (un fel de „încălecare" de acțiuni) în cadrul secvențelor comune ale acestora. Spre *exemplu,* marele fesier participă în cea mai mare parte la schema : extensie-adducție-rotație externă a șoldului, dar contribuie și la acțiunea de extensie din schema : extensie-abducție-rotație internă a coapsei, în care fesierul mijlociu și micul fesier sînt „vioara întîi". Fesierul mare are unele fibre cu același aliniament ca al celorlalți doi fesieri.

Acest gen de „încălecare" de acțiuni pe două scheme este o dovadă a versalității unor mușchi și această proprietate devine mai evidentă de la segmentele proximale spre cele distale. Dacă la cele proximale această versalitate mai redusă asigură stabilitatea segmentului, la periferie, distal, ea asigură abilitatea, dexteritatea și viteza mișcărilor.

Se poate considera că un mușchi izolat are o acțiune în toate cele trei componente, principala componentă fiind aceea care îl întinde cel mai mult. Urmează componenta secundară și cea terțiară, în funcție de gradul acestei întinderi. Spre *exemplu,* psoasiliacul este principalul mușchi în schema flexie-adducție-rotație externă a coapsei. Cea mai mare întindere a mușchiului o dă extensia, în al doilea rînd abducția și apoi, în al treilea rînd, rotația internă. Deci, psoasiliacul are drept componentă principală de acțiune flexia, cea secundară fiind adducția, iar rotația externă cea mai puțin importantă.

TABELUL 4-III

Scheme pentru facilitarea activității principalilor mușchi

Mușchii	Schema	Mușchii	Schema
Sternocleidomastoidianul stg	Fl. gît cu rotație ↗ dr. ↘ stg. Rot. gît ↗ dr. ↘ stg.	Subclavicularul Micul pectoral	Ext.-add.-rot. int.
Extensorii gîtului și capului stg.	Ext. gît+rot. stg	Marele pectoral (fasc. clavicular) Deltoidul anterior Coracobrahialul	. . . Fl.-add.-rot. ext.
Dreptul abdominal stg. .	Fl. trunchi sup.+rot. stg. Fl. trunchi inf.+rot. stg.	Deltoidul posterior Marele rotund Marele dorsal	. . . Ext.-abd.-rot. int.
Marele oblic stg. . . .	Fl. trunchi sup.+rot. dr. Fl. trunchi inf.+rot. stg.	Supra- și subspinosul Micul rotund Deltoidul mijlociu	. . . Fl.-abd.-rot. ext.
Micul oblic stg.	Invers	Marele pectoral (fasc. sternal) Subscapularul	. . . Ext.-add.-rot. int.
Transversul abdominal stg.	Ext. trunchi+rot. stg. Rot. trunchi sup stg	Bicepsul brahial Brahialul anterior	. . . Fl.-add.-rot. ext.+fl. cot
Extensorii trunchiului stg. (fără transversospinal)	Ext. trunchi+rot. stg.	Tricepsul brahial Anconeul	. . . Ext.-abd.-rot. int.+ext cot
Transversospinalii . . .	Ext. trunchi+rot. stg.	Scurtul supinator . . .	Fl.-add.-rot. ext.
Trapezul	Fl.-abd.-rot. ext.	Pătratul pronator	Ext.-abd.-rot. int.
Marele dințat	Fl.-add.-rot. ext.		

Angularul scapulei Marele și micul romboid Marele dorsal (fasc. inferior)	Ext.-abd.-rot. int.
Marele palmar	Fl.-add.-rot. ext.+fl. cot
Cubitalul posterior	Ext.-abd.-rot. int.+ext. cot
Micul palmar	Fl.-add.-rot. ext.+fl. cot Ext.-add.-rot. int.+fl. cot
Cubitalul anterior	Ext.-add.-rot. int.+fl. cot
Radialii I și II	Fl.-abd.-rot. ext.+ext. cot
Psoasul iliac Obturatorul extern Pectineul Adductorii lung și scurt	Fl.-add.-rot. ext.
Dreptul intern Croitorul	Fl.-add.-rot. ext.+fl. gen.
Micul și mijlociul fesier	Ext.-abd.-rot. int.
Tensorul *fasciei lata*	Fl.-abd.-rot. int.
Marele fesier Piramidalul Obturatorul intern Gemenii Pătratul crural Marele adductor	Ext.-add.-rot. ext.
Lungul supinator	Fl.-abd.-rot. ext.+fl. cot
Rotundul pronator	Ext.-add.-rot. int.+fl. cot
Dreptul anterior (fibre interne)	Fl.-add.-rot. ext.+ext. gen.
Vastul intern	Ext.-add.-rot. ext.+ext. gen. Fl.-add.-rot. ext.+ext. gen.
Bicepsul femural Popliteul	Ext.-abd.-rot. int.+fl. gen.
Dreptul anterior (fibre externe)	Fl.-abd.-rot. int.+ext. gen.
Vastul extern Cruralul	Ext.-abd.-rot. int.+ext. gen. Fl.-abd.-rot. int.+ext. gen.
Semitendinosul Semimembranosul	Ext.-add.-rot. ext.+fl. gen. Fl.-add.-rot. ext.+fl. gen.
Tibialul anterior	Fl.-add.-rot. ext.
Lungul peronier lateral Gemenul extern Solearul (fasc. extern)	Ext.-abd.-rot. int.
Scurtul peronier lateral	Fl. abd.-rot. int.
Gemenul intern Solearul (fasc. intern) Tibialul posterior	Ext.-add.-rot. ext.

Desigur că un mușchi nu este unicul responsabil pentru o anumită componentă, la ea participînd mai mulți mușchi, după cum și el participă amplificînd alte componente de mișcare. Această organizare dă suplețe și fluiditate mișcării. Orice deficiență, în indiferent ce mușchi care participă la o componentă a mișcării (schemei), scade forța și coordonarea acesteia. Așadar, mușchii principali ai schemei formează un „lanț“ care acționează sub cele mai favorabile auspicii numai în cadrul acelei scheme, de la poziția de lungime completă la poziția de scurtare completă. Invers, se pot descrie pentru fiecare mușchi schemele în care este facilitat maximal.

În tabelul 4-III prezentăm, după M. Knott, principalii mușchi cu schema de facilitare a fiecăruia ; sînt trecute schemele pivoților proximali pentru membre.

Schema de mișcare debutează cu „poziția inițială“, care este și „poziția de întindere“ sau „poziția de lungime maximă a mușchiului“, și se termină cu „poziția finală“, care este „poziția de scurtare maximă“ a mușchiului, între cele două poziții extreme existînd „poziția mijlocie“. Între poziția inițială și cea finală segmentul a parcurs toată amplitudinea de mișcare.

Practic, executarea schemei se realizează astfel :

Poziția inițială de întindere se referă la toate segmentele prinse în schemă și se ajustează de la pivoții proximali la cei distali. Poziționarea începe cu componentele de flexie sau extensie. Dacă schema are componenta flexie, segmentul se va așeza în extensie maximă ; apoi se consideră componenta abducție-adducție. Dacă schema are componenta abducție, segmentul este pus în adducție. Pentru poziționare, rotația este luată în considerare ultima. Dacă schema are componenta rotație externă, segmentul va fi pus în rotație internă.

În cadrul schemei de mișcare acțiunea se începe de la pivotul distal spre cel proximal.

Deplasarea segmentului în cadrul schemei este un vector care are direcție și sens.

Direcția deplasării în diagonală este direcția optimă a mișcării produse de contracția optimă a mușchilor principali. Această direcție este denumită „brazda“ schemei. Cînd o schemă este începută, prima care intră în joc este rotația, care asigură caracteristica spiralată a schemei ; apoi se asociază celelalte două componente ale mișcării (flexia sau extensia, abducția sau adducția), pentru a determina diagonala ei.

Deplasarea are și un sens, existînd așa cum s-a arătat cîte două scheme pentru fiecare diagonală.

Se vorbește de „schema agonistă“ atunci cînd mișcarea se execută spre poziția de contractare, de scurtare, a mușchilor. Numim „schemă antagonistă“ sensul de mișcare invers, în care mușchii care s-au scurtat în schema agonistă acum se alungesc, capetele lor de inserție îndepărtîndu-se. Dacă, spre *exemplu*, s-a considerat ca schemă agonistă flexia-adducția-rotația externă pentru un anumit grup de mușchi, schema antagonistă va deveni extensia-abducția-rotația internă.

Schemele de facilitare Kabat sînt utilizate :

— pasiv, de către kinetoterapeut, determinîndu-se astfel limitele amplitudinilor de mișcare ;

— activ —prin mișcare liberă, fără rezistență și fără ghidaj :

— activo-pasiv — mișcare liberă, dar cu ghidaj din partea kinetoterapeutului ;

— activ, cu rezistență — pentru creșterea forței, cu sau fără introducerea unor momente de contracție izometrică pe parcursul arcului de mișcare.

În general, mișcările se fac pe toată amplitudinea posibilă ; în situații speciale se pot executa și amplitudini mici.

Tehnica de facilitare Kabat a fost în prezent codificată pe diagonale „Textul" diagonalei reprezintă poziția finală a mișcării.

• *Diagonala 1 flexie, extremitatea superioară* (D_1F, ES)
Scapulă : ridicare+abducție+rotație în sus
Braț : flexie+abducție+rotație externă
Cot : flexie, sau extensie, sau imobilizare
Pumn+degete : flexie+deviație radială
Police : adducție

• *Diagonala 1 extensie, extremitatea superioară* (D_1E, ES)
Scapulă : coborîre+adducție+rotație în jos
Braț : extensie+abducție+rotație internă
Cot : *idem* D_1F, ES
Pumn și degete : extensie+deviație cubitală
Police : abducție

• *Diagonala 2 flexie, extremitatea superioară* (D_2F, ES)
Scapulă : ridicare+adducție+rotație în sus
Braț : flexie+abducție+rotație externă
Cot : *idem* D_1F, ES
Pumn și degete : extensie+deviație radială
Police : extensie

• *Diagonala 2 extensie, extremitatea superioară* (D_2E, ES)
Scapulă : coborîre+abducție+rotație în jos
Braț : extensie+adducție+rotație internă
Cot : *idem* D_1F, ES
Pumn și degete : flexie+deviație cubitală
Police : opozabil degetelor

• *Diagonala 1 flexie, extremitatea inferioară* (D_1F, EI)
Pelvis : basculat înainte
Coapsă : flexie+adducție+rotație externă
Genunchi : flexie, sau extensie, sau imobilizat
Picior și degete : flexie dorsală+inversie

• *Diagonala 1 extensie, extremitatea inferioară* (D_1E, EI)
Pelvis : basculat îndărăt
Coapsă : extensie+abducție+rotație internă
Genunchi : *idem* D_1F, EI
Picior și degete : flexie plantară+eversie

• *Diagonala 2 flexie, extremitatea inferioară* (D_2F, EI)
Pelvis : ridicare
Coapsă : flexie+abducție+rotație internă
Genunchi : *idem* D_1F, EI
Picior și degete : flexie dorsală+eversie

• *Diagonala 2 extensie, extremitatea inferioară* (D_2E, EI)
Pelvis : coborît

Coapsă : extensie+adducție+rotație externă
Genunchi : *idem* D_1F, EI
Picior și degete : flexie plantară+inversie

- *Schema bilaterală simetrică* (BS)
Executarea bilaterală a unei diagonale 1 sau 2 la membrele superioare sau la membrele inferioare
Ambele membre execută aceeași diagonală, în același sens (flexie sau extensie)
- *Schema bilaterală simetrică reciprocă* (BSR)
Ca la BS, dar în timp ce un membru execută diagonala de flexie, celălalt execută pe cea de extensie, dar diagonala este aceeași (D_1 sau D_2)
- *Schema bilaterală asimetrică* (BA)
Un membru execută D_1, celălalt D_2, dar ambele pe flexie sau extensie — pe membrele superioare sau pe cele inferioare
- *Schema bilaterală asimetrică reciprocă* (BAR)
Ca la BA, dar un membru face o diagonală pe flexie, iar celălalt membru face cealaltă diagonală pe extensie
- *„Despicatul"* (de la cuvîntul englezesc *„chop"*) este o schemă de facilitare care amintește, ca mișcare, de spartul lemnelor cu securea. Deci mișcarea este o combinare între flexia trunchiului superior și a membrelor superioare, solidarizate prin prinderea cu o mînă a pumnului celuilalt membru. Se pleacă din : extensie trunchi+(spre exemplu pentru „despicat" spre dreapta) D_1E membrul superior drept și D_2E membrul superior stîng. „Despicatul" este mai ușor de executat decît BA
- *Ridicarea* (*„lifting*-ul") este o schemă cu direcția inversă „despicatului". Se pleacă deci de la flexia trunchiului superior, combinată cu D_2F a membrului superior drept și cu D_1F a membrului superior stîng (pentru ridicarea spre dreapta). Această schemă este mai ușor de executat decît BA
- *Flexia trunchiului inferior* (FTI) este o schemă de flexie a trunchiului inferior care combină scheme flexoare bilaterale asimetrice ale membrelor pelviene (de exemplu, pentru flexia spre dreapta a trunchiului se combină D_2F a membrului pelvian drept cu D_1F a celui stîng)
- *Extensia trunchiului inferior* (ETI) este realizată prin combinarea schemei extensoare asimetrice bilaterale (de exemplu, pentru extensia spre dreapta se combină D_1E a membrului pelvian drept cu D_2E a celui stîng)

Pe aceste scheme Kabat, de facilitare proprioceptivă, este cel mai indicat să se lucreze tehnicile de facilitare ale exercițiului fizic discutate deja. Se va obține astfel un rezultat optim în ceea ce privește ameliorarea forței musculare.

4.3.2. Metoda Bobath

Pornind de la studiul dezvoltării neuromotorii a copilului normal, în paralel cu observarea perturbărilor motorii determinate de paraliziile spastice infantile, soții Berta și Karel Bobath elaborează, cu peste 30 de ani în urmă, metoda care le poartă numele. Extind apoi aplicarea ei și la adult, în sindroamele spastice, descriind pe larg, într-o mică monografie, un complex program kinetologic de recuperare a hemiplegicului adult.

Pentru soții Bobath există patru factori care interferează performanțele motorii normale la pacienții cu leziuni cerebrale, de neuron motor central :

1. Perturbările senzitive, respectiv limitarea sau blocarea completă a aferențelor sensibilității profunde și superficiale, ceea ce afectează controlul posturii corpului, echilibrului, tonusului și mișcării voluntare — se pierd deci engramele senzitive (vezi „Bazele fiziologice").

2. Spasticitatea, ca efect al scăpării reflexelor medulare de sub controlul inhibitor al centrilor superiori.

3. Perturbarea mecanismului postural reflex, care se formează în primii 5 ani de viață și care asigură poziția corectă a capului în spațiu și, în raport cu corpul, reacțiile de echilibru, ca și schimbările continue ale tonusului muscular, ca mijloc de protecție continuă contra forțelor gravitaționale.

4. Pierderea mișcărilor selective sau discriminative, ceea ce se traduce prin pierderea abilității, a engramelor motorii (vezi „Bazele fiziologice").

Tratamentul acestor bolnavi se va baza pe realitatea celor patru factori de mai sus și, deci, va avea ca principii următoarele :

— Nu se urmărește tonifierea vreunei musculaturi, care de fapt nu este paralizată, ci schimbarea schemelor, modalităților de mișcare anormale ale pacientului.

— Va trebui inhibată sau suprimată hiperreactivitatea tonică reflexă generatoare de spasm.

— Utilizarea posturilor statice reflex-inhibitorii ale tonusului muscular trebuie evitată.

— Sînt indicate numai mișcările reflex-inhibitorii, care nu numai că inhibă reacțiile posturale anormale, dar în același timp facilitează mișcările active automate și voluntare.

— Există în cadrul posturilor anormale ale bolnavilor spastici niște adevărate „puncte-cheie ale controlului" (Bobath), asupra cărora dacă se acționează se realizează reducerea spasticitățiii cu facilitarea mișcărilor active.

Principalele „puncte-cheie" sînt proximale : gîtul și coloana, umărul și șoldul. Sînt cazuri cînd se poate obține relaxarea spasticității utilizînd „puncte-cheie" distale ca : pumnul, glezna și degetele mîinilor și picioarelor.

Încă de la începutul tratamentului pentru reducerea spasticității, pacientul va trebui să-și folosească musculatura în cele mai diferite moduri, în cele mai variate scheme de mișcare.

Pe baza acestor principii, autorii își realizează metoda de lucru.

În general, pozițiile reflex-inhibitorii sînt total sau doar parțial (mai ales) opuse posturii inițiale anormale a pacientului. Dar trebuie înțeles că metoda Bobath nu înseamnă „așezarea" bolnavului în aceste posturi reflex-inhibitorii — respectiv realizarea unor posturi pasive —, ci mișcare în posturi reflex-inhibitorii.

Un rol important în metoda Bobath îl dețin reflexele asimetrice tonice ale gîtului și rotația sau rostogolirea trunchiului din decubit ventral în dorsal sau invers.

Cîteva exemplificări de aplicare a metodei Bobath :

- Combaterea spasticității flexorilor la trunchi și braț se realizează prin extensia gîtului și coloanei, rotație externă a brațului din umăr, cu extensia cotului. Continuarea reducerii spasticității pe flexori se obține adăugînd extensia pumnului cu supinație și abducția policelui.
- O spasticitate pe flexorii și extensorii membrului inferior este combătută prin abducția cu rotație externă și extensie în șold și genunchi.
- Spasticitatea extensorilor membrului inferior distal este combătută prin asocierea la schema de mai sus a dorsiflexiei degetelor și gleznei, cu abducția halucelui.
- O importantă schemă reflex-inhibitorie este rotația centurii scapulare contrară pelvisului și invers.
- Etc.

Aceste poziții trebuie combinate cu mișcări active sau pasiv-active, pentru ca pacientul să ajungă să „simtă" mișcarea normală, executată cu un efort normal.

Despre metoda Bobath va mai fi vorba în ultima parte a acestei cărți.

4.3.3. Metode „speciale"

Așa cum arătam, sub această denumire sînt cuprinse toate metodele cu tehnologii mai deosebite, în general care utilizează diverse instalații sau complexe de exerciții fizice speciale. În această categorie intră mecanoterapia, scripetoterapia, hidrokinetoterapia, ergoterapia, sportul terapeutic etc.

4.3.3.1. Mecanoterapia

Acest termen are în kinetologie un dublu înțeles : *stricto sensu,* mecanoterapia reprezintă un tip deosebit de gimnastică medicală prin intermediul unor aparate mecanice bazate pe sistemul pîrghiilor, care diminuă sau cresc travaliul muscular, aparate acționate de forța musculară a pacientului sau de o forță externă (motorașe, contragreutăți, forța unui asistent etc.). Această metodă a fost introdusă de medicul suedez Jonas Wilhelm Zander (1835—1920), care, în 1857, fondează la Stockholm un institut de gimnastică medico-mecanică. De fapt, în cele ce urmează noi vom utiliza termenul de „mecanoterapie" în acest sens, gîndindu-ne la „tehnica Zander".

În sens mai larg, școala franceză înglobează în noțiunea de mecanoterapie toate metodele care utilizează diverse instalații, aparate simple sau complexe etc. Astfel, în afară de tehnica Zander propriu-zisă, în mecanoterapie este inclusă și utilizarea scripeților, a arcurilor, cuștilor Rocher, meselor speciale de kinetoterapie, a bicicletelor ergometrice, patinelor, pernelor și planșetelor etc.

Mecanoterapia „tip Zander" a fost introdusă și la noi în țară în diverse săli de gimnastică, ca și în unele stațiuni balneare, chiar înaintea primului război mondial. Metoda în sine este abandonată de multe centre și servicii de kinetoterapie de mai bine de un sfert de veac. Totuși, părți din tehnologia acestei metode mecanice sînt regăsite în aparatura modernă de azi pentru kinetoterapia de recuperare.

J. W. Zander crease patru tipuri principale de aparate :

a) aparate pentru mișcări active (pentru membrul superior, membrul inferior, trunchi și pentru mișcări de balans) ;

b) aparate pentru mișcări pasive ;

c) aparate pentru masaj mecanic de toate tipurile (vibrații, tapotament, petrisaj, netezire) ;

d) aparate ortopedice (de redresare pasivă și de redresare activă, precum și cîteva aparate pentru măsurătorile în scolioze).

În total existau peste 50 de tipuri de astfel de aparate. Metodologia utilizată de Zander mai are azi doar o valoare istorică.

Metoda a suscitat numeroase critici pertinente, care de altfel au justificat și scoaterea din uz a aparatelor Zander. Iată cîteva din aceste critici :

— aparatură costisitoare, aceleași rezultate putînd fi obținute și fără ajutorul ei ;

— nu antrenează efortul voluntar ;

— sistem de lucru monoton, care-l face pe pacient să-și piardă destul de repede interesul ;

— manevrarea unor aparate este chiar periculoasă, putînd determina accidente ;

— nu se pot obține rezultate la fel de bune ca prin programele de gimnastică ;

— nu se poate realiza mișcarea generală, a întregului corp, ci doar pe segmente.

4.3.3.2. Scripetoterapia

Există două sisteme de realizare a scripetoterapiei : sistemul „scripete-greutate“ și sistemul „scripete reciproc“, utilizat în tehnica kinetică autopasivă.

a) *Sistemul „scripete-greutate“*. Utilizarea acestui sistem este cunoscută de secole pentru facilitarea manipulării unor greutăți în timpul diverselor activități umane. Preluarea acestui sistem de kinetoterapie a urmărit, inițial, să realizeze rezistența unei mișcări printr-o greutate legată la capătul unei corzi reflectate peste un scripete și prinsă la celălalt capăt de segmentul în mișcare (fig. 4-9). Sistemul permite de asemenea, prin același montaj, dar cu mișcarea în sens invers, facilitarea acestei mișcări pînă la realizarea mișcării pasive.

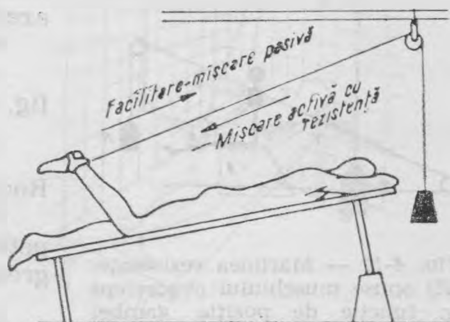


Fig. 4-9

Scripetoterapia în general are marele avantaj de a modifica direcția unei forțe, fără vreo schimbare a mărimii acestei forțe.

Teoretic, circuitul „scripete-greutate“ se poate aplica oricărui segment al corpului, inclusiv capului și trunchiului, dar în practică el este folosit mai ales în exercițiile kinetice ale membrelor.

Rezistența pe care o opune mușchiului greutatea din sistemul „scripete-greutate“ este desigur cu atît mai mare, cu cît greutatea este mai mare, dar este în funcție și de unghiul făcut de vectorul forței cu axa lungă a segmentului mobilizat : cu cît acest unghi este mai aproape de 90°, rezistența va fi mai mare ; cu cît vectorul forței va fi mai în prelungirea axei segmentului, cu atît rezistența va fi mai mică. Aceasta se mai poate exprima și în relație cu mărimea distanței dintre vectorul forței și articulația care mișcă segmentul (fig. 4-10). Pentru a limita variația aceasta de forță musculară de-a lungul cursei de mișcare a segmentului, Ch. Rocher propune să se lucreze cu membrul respectiv suspendat, mișcarea executîndu-se pe orizontală, unghiul vectorului forță rămînînd același. Autorul numește acest sistem „brațul scripetelui“, care cere însă un montaj mai complicat, cu o bobină mare turnantă. Ideea în sine rămîne însă valabilă, dar realizată nu după sistemul Rocher, ci prin suspendare obișnuită. Totuși, ceea ce caracterizează sistemul „scripete-greutate“ este faptul că el permite să se mențină o aceeași forță, pentru o greutate (rezistență) dată, pe tot parcursul mișcării, spre deosebire de ceea ce se întîmplă în sistemul montajelor cu arcuri sau elastice. Forța la scripete nu va varia în funcție de lungimea corzii sau de fluctuațiile de lungime ale acesteia în timpul excursiei mișcării.

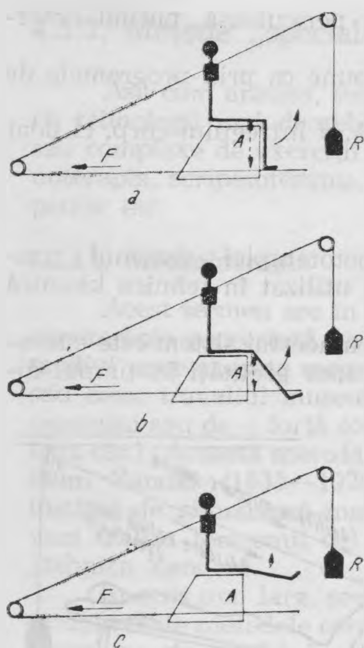


Fig. 4-10 — Mărimea rezistenței *(R)* opuse mușchiului cvadriceps în funcție de poziția gambei (*Ra* > *Rc* și *Fa* > *Fc*) (după *J. Colson*).

Montajele scripetoterapiei sînt extrem de diferite și se realizează după necesități pentru fiecare bolnav în parte. Se utilizează 1—2 sau 3 scripeți, pentru a se adapta coarda la mișcarea dorită din poziția dorită. Primul scripete — cel în legătură cu segmentul de corp — poartă numele de „scripete de recepție“, ceilalți fiind „scripeți de transmisie“. Iată cîteva *exemple* de astfel de montaje :

- Montaj cu un scripete (vezi 4-9)
- Montaj cu doi scripeți (vezi fig. 4-10)
- Montaj cu trei scripeți (fig. 4-11)
- Montaje cu scripeți în cușca Rocher (fig. 4-12)

Din tehnică sînt cunoscuți și scripeții mobili, cu rol de a înlesni ridicarea greutăților.

În fig. 4-13 se poate vedea că forța necesară ridicării unei greutăți este jumătate din aceasta. Introducerea unui nou scripete reduce din nou forța.

În kinetologie scripeții mobili au o utilizare limitată doar la situațiile în care este necesar să suspendăm corpul pacientului, ei reducînd efortul de ridicare.

Metoda „scripete-greutate" are utilizări în mai multe obiective kinetologice atît cu caracter terapeutic, cît mai ales recuperator. De asemenea, kinetoprofilaxia introduce în unele programe ale sale această metodă, ca și antrenamentul sportiv de altfel.

Principalele scopuri în care este utilizată metoda sînt :

— creșterea forței musculare prin tehnica exercițiilor cu contrarezistență progresivă ;

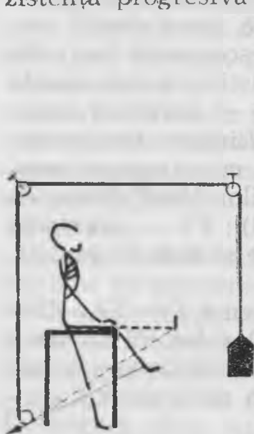


Fig. 4-11

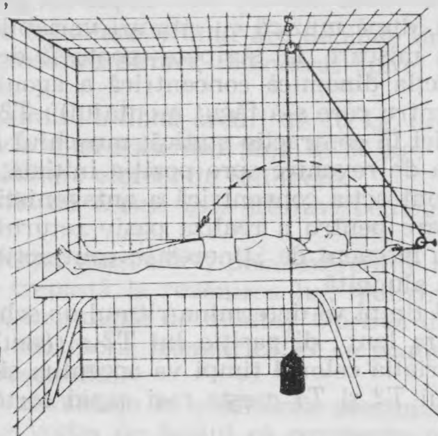


Fig. 4-12

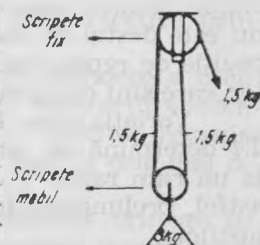


Fig. 4-13

— creșterea amplitudinii de mișcare articulară prin tehnica exercițiilor dinamice cu tracțiune la sfîrșitul cursei ;

— realizarea suspendării întregului corp, dar mai ales a unor segmente, pentru a le scoate de sub influența gravitației (a se vedea „Suspensoterapia") ;

— realizarea tracțiunilor continue sau discontinue ale membrelor sau rahisului. *Exemple :* tracțiunile cu broșe transosoase în ortopedie, tracțiunile cervicale cu căpăstrul Glisson etc.

Ca tehnică de lucru, metoda „scripete-greutate" cere să fie cunoscute și respectate cîteva *principii :*

• Locul de aplicare a corzii pe segmentul de membru care va fi mobilizat este important : cu cît va fi mai distal de articulația în mișcare, cu atît va solicita o forță musculară mai mare.

• Un corect montaj se realizează doar în cușca Rocher sau în alt sistem care să permită acroșaje în cel puțin trei planuri, cu atît mai mult, cu cît ideal este să suspendăm membrul care execută mișcarea. Prin poziționarea pacientului, în majoritatea cazurilor reușim antrenamentul pe orizontală (fig. 4-14).

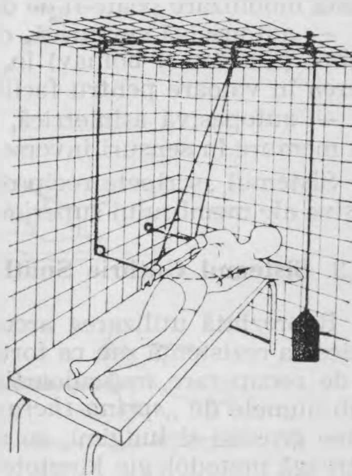


Fig. 4-14

• Pentru creșterea forței musculare se testează rezistența maximă (RM) (în kg) a grupului muscular ce urmează a fi antrenat în montajul fixat. Apoi, în funcție de schema aleasă, se va începe cu 1/3 din RM, apoi se trece la 3/4 din RM, pentru ca la sfîrșitul ședinței să se ajungă la 1 RM. RM se retestează săptămînal. Desigur pot fi utilizate pentru ședința de scripetoterapie și alte scheme, cu alte fracțiuni de lucru din RM.

• Mișcarea se execută într-un ritm imprimat de metronom sau de comanda asistentului, după muzică cu ritmuri variabile, după ritmul respirator etc. Această mișcare la scripete poate fi descompusă în patru timpi : *T1* — contracția dinamică concentrică a agoniștilor (mișcarea de bază propriu-zisă, pentru care s-a făcut montajul) ; *T2* — oprire la punctul maxim al excursiei în contracție statică, mușchiul fiind cu fibra scurtată ; *T3* — mișcarea de revenire spre poziția inițială, cu alungirea mușchilor agoniști sau contracția concentrică a antagoniștilor (dacă greutatea nu este destul de mare pentru a realiza pasiv returul) ; *T4* — oprire în poziția de repaus sau moment de „ținere“ în contracție statică a agoniștilor, care sînt cu fibra alungită.

Variația celor 4 timpi va determina ritmul : o schemă *T1—T2—T3—T4* determină un ritm lent ; dispariția lui T2 și (sau) a lui T4 va duce la un ritm rapid. Variația celor 4 timpi va accentua și efectele urmărite ; astfel, prelungirea lui *T2* și *T4* crește mai rapid forța musculară a agoniștilor.

• Ședințele de scripetoterapie se execută de 1—3 ori pe zi, motiv pentru care instalațiile la patul bolnavului sînt deosebit de utile.

b) *Sistemul „scripete reciproc“* permite efectuarea unor mișcări autopasive. Pacientul, cu ajutorul unui membru sănătos care reprezintă brațul forței, tracționează coarda scripetelui, care este prinsă la celălalt capăt de segmentul ce urmează să fie mobilizat pasiv (brațul rezistenței). Această mobilizare poate fi de două feluri :

— autopasivă simetrică, cînd montajul realizează mișcarea ambelor membre (sănătos și bolnav) în același sens — metodă care urmărește punerea în valoare pentru facilitare a reflexelor colaterale ;

— autopasivă asimetrică, cînd montajul realizează mișcările celor două membre în sensuri inverse.

Sistemul „scripete reciproc“ este folosit mai ales în mobilizările autopasive ale membrului superior.

4.3.3.3. **Sistemul Guthrie Smith**

Reprezintă utilizarea arcurilor, resorturilor, benzilor și cordoanelor elastice ca rezistență sau ca forță de tracțiune în cadrul programelor kinetice de recuperare musculoarticulară. Autoarea acestui sistem (cunoscut și sub numele de *„spring-therapy“*) a creat o serie de arcuri în spirală de diverse grosimi și lungimi, cu montaje în serie sau în paralel, dezvoltînd o întreagă metodologie kinetoterapeutică prin utilizarea acestor instalații.

După cum se știe, un corp elastic (arc, cordon elastic etc.), sub influența unei forțe externe („solicitare“), își modifică forma — spre exemplu se lungește —, pentru a reveni la aspectul inițial odată cu încetarea solicitării. Gradul de deformare (de alungire) este proporțional cu „consumul de energie“ care a determinat deformarea. Dacă consumul de ener-

gie este prea mare, depășind limita extensibilității arcului, se instalează o deformare ireversibilă.

Arcurile utilizate în sistemul Guthrie Smtih sînt etalonate să realizeze întinderi pînă la o anumită lungime, sub forțe de 25, 20, 10 kg etc. Peste această lungime, arcul are un stop care-l blochează, evitînd deformarea lui ireversibilă.

Capacitatea de solicitare a unui arc depinde de materialul din care este confecționat, grosimea sîrmei, diametrul spirei și lungimea lui (numărul de spire).

Asocierea în paralel a două arcuri de 10 kg, de exemplu, realizează un arc care răspunde unei solicitări pînă la 20 kg. Aceleași două arcuri puse în serie înjumătățesc efortul de întindere.

Sistemul kinetic cu arcuri este utilizat pentru trei obiective principale :

a) *Creșterea forței musculare*, prin exercițiile de întindere a arcului sau de opunere treptată la revenirea lui, realizînd contracții concentrice sau excentrice, în funcție de montaj. Oprirea din cursa de revenire a arcului necesită o contracție izometrică, ce se poate face la cele mai diverse lungimi ale mușchiului.

Există două dezavantaje în realizarea acestui obiectiv prin arcuri. În primul rînd, este vorba de faptul că rezistența oricărui resort crește pe măsură ce tracționăm de el — este deci mai mică la începutul cursei, decît la sfîrșitul ei. În același timp, dacă considerăm grupul muscular agonist care execută travaliul de întindere a resortului, se știe că forța lui scade pe măsură ce mușchiul se scurtează. Așadar, rezistența resortului crește, în timp ce forța mușchiului scade. În acest fel, dacă resortul este mai puțin elastic sau forța musculară mai slabă, nu se va putea atinge

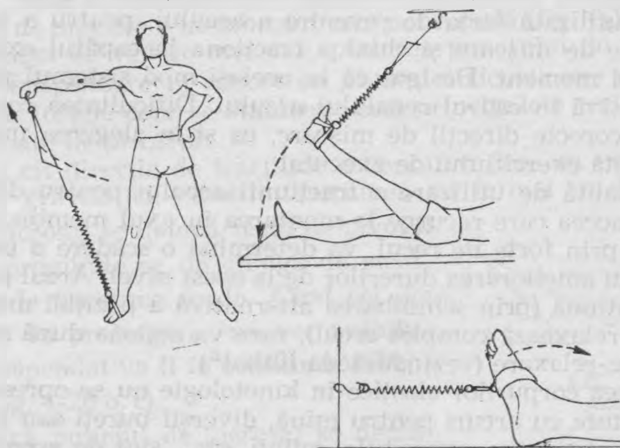


Fig. 4-15

amplitudinea maximă de mișcare. Cel de-al doilea dezavantaj constă în dificultatea de a avea la dispoziție un număr mare de arcuri de diferite rezistențe, pentru a le putea adapta diverșilor mușchi cu forțe atît de felurite.

În fig. 4-15 sînt schițate cîteva montaje pentru tonifiere musculară cu ajutorul resorturilor.

b) *Suspendarea unui membru* în sistem elastic pe verticală s-a demonstrat că solicită excitabilitatea musculară în cursul oscilațiilor determinate de resorturi. Aceste oscilații provoacă întinderi ale mușchilor, declanșînd repetat „*stretch-reflex*-ele". Pentru acest obiectiv rezistența arcurilor trebuie calculată în raport cu greutatea membrului în așa fel, încît întinderea spirelor să fie medie (nu completă), în care caz orice mișcare activă, cît de slabă, este posibilă și, în plus, va fi amplificată la fiecare oscilație.

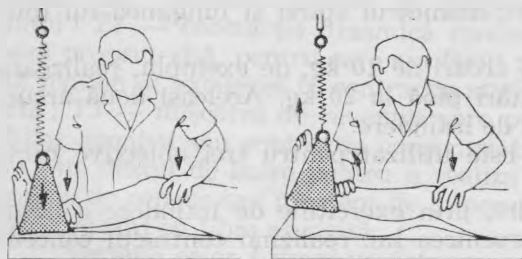


Fig. 4-16

Suspendarea în sistem elastic, denumită și „suspendare pendulară", trebuie deosebită de cea rigidă, în care membrul este doar sustras gravitației. Sub această suspendare pendulară pe verticală se pot executa mobilizări active sau pasive (tot pe verticală), întreținute și chiar amplificate de resorturi. Aceasta reprezintă o metodă specială de reeducare a musculaturii foarte slabe, preconizată de Guthrie Smith. Împingînd în jos pasiv membrul, se realizează reflexul de întindere, iar la revenirea cu oscilații participă și musculatura proprie (fig. 4—16).

Suspendarea pendulară este deseori folosită și în scopul relaxării stărilor de spasticitate musculară, de contracturi musculare.

c) *Creșterea amplitudinii* unei mișcări este un alt obiectiv al sistemului kinetic cu arcuri sau elastice. Se realizează alegînd un montaj în care să fie utilizată forța de revenire a arcului, pentru a facilita o anumită direcție de mișcare și chiar a tracționa la capătul excursiei articulare din acel moment. Desigur că în același mod sistemul poate promova mișcarea pasivă în cadrul reculului arcului. Dificultatea constă în menținerea unei corecte direcții de mișcare, ca și în alegerea unui arc de valoare potrivită exercițiului de executat.

O variantă de utilizare a tracțiunii arcului pentru decoaptări articulare este aceea care recurge la montarea în axul membrului a unui arc întins care, prin forța de recul, va determina o scădere a presiunii intraarticulare, cu ameliorarea durerilor de la acest nivel. Arcul permite o tracțiune discontinuă (prin schimbarea alternativă a poziției membrului, care întinde sau relaxează complet arcul), care va acționa după modelul Kabat de contracție-relaxare (vezi „Metoda Kabat").

Utilizarea corpurilor elastice în kinetologie nu se oprește aici. Diversele mici orteze cu arcuri pentru mînă, diverșii bureți sau feluritele inele de cauciuc, tot pentru exercițiile mîinii etc., sînt de asemenea larg utilizate, dar nu fac parte din sistemul Guthrie Smith expus în acest subcapitol.

4.3.3.4. Suspensoterapia

Suspendarea întregului corp sau doar a membrelor poate fi considerată ca metodă kinetologică din momentul în care Guthrie Smith (1943 și 1952) i-a stabilit reguli și principii mecanice și fiziologice, ca și apli-

cații terapeutice. Principala realizare a acestei metode este de a scoate corpul sau membrul de sub influența gravitației.

Există mai multe tipuri de suspendare :

a) *Suspendarea pendulară* sau *verticală*, în care cordonul de suspendare „merge“ vertical în sus, prinzîndu-se chiar deasupra chingii care susține segmentul. O astfel de suspendare permite ca membrul suspen-

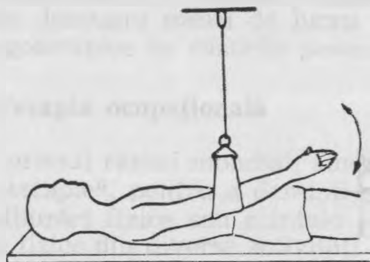


Fig. 4-17

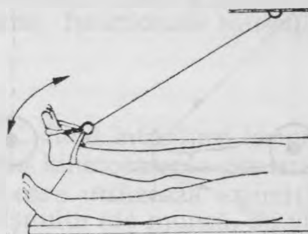


Fig. 4-18

dat să oscileze ca un pendul de o parte și de alta a poziției de repaus, descriind un arc de cerc într-un plan vertical (fig. 4-17).

b) *Suspendarea axială*, în care chinga se fixează la extremitatea distală a membrului, iar cordonul se acroșează deasupra articulației de mobilizat. În acest fel cordonul va avea direcția oblică, iar membrul se va mișca descriind un arc de cerc în plan orizontal (fig. 4-18).

c) *Suspendarea excentrică*, cînd punctul de acroșaj se găsește oriunde în afara proiecției membrului suspendat. În acest caz extremitatea membrului tinde să se deplaseze spre verticala din punctul de acroșaj. Capacitatea de mișcare a membrului este net redusă (fig. 4-19).

Din punct de vedere mecanic, plasarea punctului de acroșaj al cordonului de suspendare în raport cu pivotul articular are o mare importanță pentru forțele care se stabilesc. Iată principalele trei situații mecanice, cu valoare de principii :

— Cu cît direcția de tracțiune a corzii va face un unghi mai obtuz cu vectorul gravitației, cu atît tracțiunea va fi mai mică. Deci, cu cît punctul de acroșaj se îndepărtează de pivotul articular, apropiindu-se de chinga de susținere, forța de tracțiune scade. Cînd cei doi vectori sînt în prelungire, se vor anihila : membrul suspendat va fi în echilibru, decontracturat (fig. 4-20 *b*, *c*).

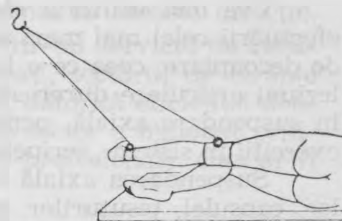


Fig. 4-19

— Dacă punctul de acroșaj se deplasează spre pivotul articular, forța rezultantă (între forța de tracțiune a corzii și forța gravitației) va determina o presiune crescută de-a lungul membrului spre articulație, mărind presiunea de „coaptare“ articulară (fig. 4-20 *a*).

— Dacă avem un tip de suspendare excentrică, rezultanta forțelor va fi centrifugă și va contribui la decoaptarea articulară (fig. 4-20 *d*).

Aceste principii mecanice au răsunet kinetoterapeutic, motiv pentru care metoda suspendării este deosebit de agreată de mulți kinetologi, după cum urmăresc un obiectiv sau altul :

a) Suspendarea unui membru face posibilă scoaterea din activitate a musculaturii centurii respective (cu scop de fixare), permițînd acțiuni

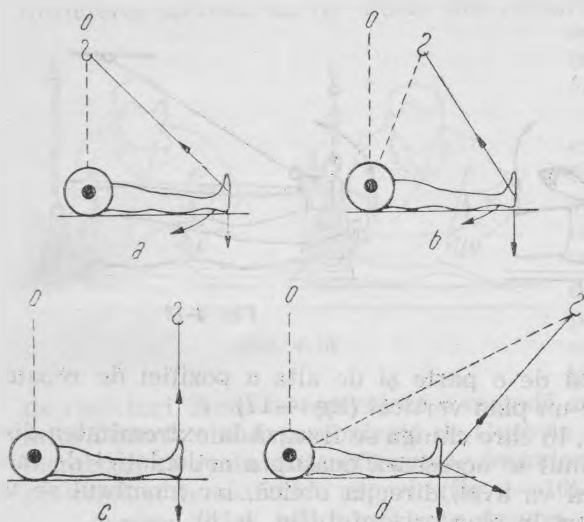


Fig. 4-20

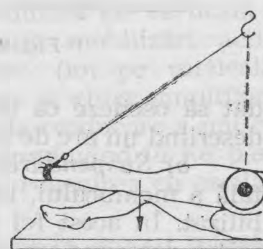


Fig. 4-21

exclusiv de mobilizare activă analitică pe articulația dorită, cu consum energetic redus. Acest fapt este deosebit de important pentru pacienți slăbiți, cardiopulmonari sau cu forțe musculare ale membrului respectiv minime.

b) Alegerea tipului de suspendare (pendulară, axială sau excentrică) se va face ținînd seama de acțiunea celor trei forțe : de tracțiune a corzii de suspendare, de gravitație și de rezultanta combinării primelor două în cadrul paralelogramului forțelor.

Cea mai utilizată rămîne suspendarea axială, care dă posibilitatea efectuării celei mai mari amplitudini de mișcare, avînd suficientă acțiune de decoaptare, ceea ce o indică în redorile articulare dureroase. În aceste leziuni articulare dureroase, de obicei, recuperarea se începe cu exerciții în suspendare axială, pentru a se continua, cînd durerea a diminuat, cu exerciții în sistem „scripete-greutate".

Suspendarea axială în unele montaje lucrează și asupra ligamentelor, capsulei, țesuturilor moi periarticulare, în general, realizînd unele corecții ale dezaxărilor (de exemplu, *valgus, varus, flexum*) (fig. 4-21).

c) Din suspendare se poate face un *testing* muscular mult mai real decît cel cu cotație 5-0. Acest test, denumit „test RM" — al rezistenței maxime —, a fost preconizat de Ch. Rocher și se execută cu un aparat foarte asemănător cu cîntarele de mînă cu arc. Tehnica este următoarea : într-un montaj de suspendare (pendulară sau axială) se fixează *tester*-ul în funcție de mușchiul de testat ; se execută la rînd trei mișcări de in-

tensitate maximă ; valorile (în kg) sînt adiționate și suma împărțită la trei pentru a obține valoarea RM, care va fi apoi urmărită în timp în cadrul programului de recuperare. Valoarea RM testată este importantă pentru a se putea aprecia corect greutățile utilizate în sistemul „scripete-greutate".

d) Suspendarea membrelor superioare este o metodă auxiliară deosebit de importantă în terapia ocupațională. Suspendarea pendulară a antebrațelor deasupra mesei de lucru eliberează mîinile care execută activități ergoterapice în cazurile severe de deficite funcționale musculare.

4.3.3.5. Terapia ocupațională

În primul război mondial, americanul F. C. Reid introduce termenul de „ergoterapie", pentru a denumi o metodă de kinetoterapie pentru diverse tulburări fizice sau mintale — metodă care utilizează exerciții și procedee fizice din diverse activități umane obișnuite (de muncă, de viață, de divertisment etc.).

Termenul de ergoterapie a fost preluat de școala franceză, deși în S.U.A. el fusese deja înlocuit, de către G. E. Barton, cu acela de „terapie ocupațională", considerîndu-se „ergoterapia" ca fiind un termen prea limitativ (exerciții doar din sfera muncii). Menținerea în paralel a termenului de ergoterapie în unele țări este justificată prin faptul că în limba greacă cuvîntul *„ergon"* nu înseamnă neapărat muncă, ci activitate fizică. În Germania metoda este denumită *„Beschäftigungstherapie"*. Termenii de „terapie artizanală" sau „praxiterapie" nu s-au generalizat.

Deși considerată o „metodă specială", terapia ocupațională reprezintă de fapt un complex de metode de o mare variabilitate, dar care își mențin totuși individualitatea prin scopul urmărit și prin particularitatea procedeelor utilizate.

Principalul scop urmărit este refacerea mobilității, sub toate aspectele și componentele ei : amplitudine articulară, forță și rezistență musculară, coordonare și abilitate. O indicație de mare valoare a ergoterapiei rămîne patologia psihică — de altfel cea mai veche utilizare a acestei metode în ideea recuperării.

În multe țări terapia ocupațională a devenit o adevărată specialitate, căreia îi sînt destinate cadre pregătite anume, numai în această direcție.

Astăzi mulți recuperaționiști consideră că, într-un serviciu de recuperare pentru mari deficienți motori și handicapați, sectorul de terapie ocupațională trebuie să ocupe cea mai mare parte, datorită eficienței deosebite a acestei metode. De altfel, în prezent acest sector a înglobat principalele activități ale recuperării medicale și socio-profesionale, cum ar fi evaluarea funcțională complexă și kinetologia.

Există două aspecte distincte ale ergoterapiei :

a) Ergoterapia zisă „specifică" urmărește selectarea acelor activități care au un maximum de adresabilitate și solicitare asupra deficitului funcțional al pacientului. Desigur, aceste activități sînt alese pe tot parcursul procesului de recuperare în așa fel, încît să corespundă mereu capacității funcționale restante, să se adapteze gradului și formei deficitului.

b) Ergoterapia zisă „globală", „ocupațională" sau „nespecifică" nu se adresează propriu-zis deficitului funcțional cauzat de boală sau accident, ci restului organismului sau unor tulburări complementare. Spre *exemplu*, un pacient cu o paralizie de plex brahial al membrului superior drept va urma un intens program de terapie ocupațională pentru formarea abilității mîinii stîngi, ca și pentru formarea unei noi coordonări a întregului corp, în absența practic a unui membru. Desigur, în același timp terapia ocupațională specifică se va ocupa intens de recuperarea funcțională a membrului brahial drept.

Prescrierea ergoterapiei nu este deloc simplă, ea necesitînd :

1. O analiză precisă a deficitului sau handicapului pacientului pe baza unui examen clinic și a unui bilanț complet : anatomic, kinetologic, psihologic, social și profesional.

Examinarea clinică și paraclinică a întregului organism, pentru un diagnostic complet (inclusiv coafectările), aparține desigur medicului. Bilanțul complet ar reveni cadrului specializat, ergoterapeutului sau, în lipsa acestuia, kinetoterapeutului.

2. O analiză a celor mai indicate activități ergoterapeutice pentru respectivul pacient, sub raporturile kinetologic (mișcări, gesturi), fiziologic (consum energetic), ca și sub raport psihologic (motivație și recreație). Studiindu-se 1 300 de meserii, s-a constatat că există doar 43 de gesturi de bază (din care 24 aparțin mîinii), gesturi care se combină în cele mai variate moduri (Delaet și Lobet).

Opțiunea pentru alegerea unei sau unor ocupații, adecvate pacientului, va mai ține seama și de următoarele reguli :

— ocupația să fie obișnuită, cunoscută bine de majoritatea populației, în general dintre meseriile de bază, clasice (împletit de nuiele, olărit, tîmplărie, țesut etc.) sau, dacă este posibil, chiar profesia pacientului ;

— ocupația să fie simplă, ușor de înțeles, de învățat și executat ;

— ocupația să fie utilă, pentru a se putea crea chiar bunuri folositoare, ce se pot utiliza ;

— ocupația să fie variată, pentru a evita monotonia ;

— ocupația să solicite un efort progresiv ;

— ocupația să fie liber acceptată de pacient și de preferat să fie chiar agreată ;

— ocupația, pe cît posibil, va fi executată în comun cu alți pacienți, pentru a se crea emulația de grup ;

— ocupația va fi permanent executată sub supravegherea ergoterapeutului.

Multitudinea activităților practice utilizate în terapia ocupațională este catalogată în următoarele clase :

a) *Tehnica de bază*, în care sînt incluse : olăritul, prelucrarea lemnului (tîmplăria), țesutul, împletitul nuielelor, papurei, rafiei și prelucrarea fierului (feroneria). Aceste tehnici sînt esențiale, trebuind să fie prezente în orice serviciu de ergoterapie. După cum se observă, este vorba de activități practicate încă de la începuturile societății umane, cînd mîinile omului prelucrau materia primă de bază : lut, lemn, fibre naturale, fier. S-a constatat că și la omul modern există o aptitudine, o înclinație aproape naturală, înnăscută, spre aceste activități, oricît ar fi de neobișnuit cu munca fizică sau oricît ar fi de neîndemînatic.

Fiecare din activitățile de mai sus cuprinde de fapt o suită de subactivități, care necesită gestici diferite. Spre exemplu, olăritul înseamnă : prepararea lutului (fărîmițarea lui, cernerea, amestecarea, frămîntarea, întinderea cu ruloul, baterea etc.), apoi montajul pe discul rotator, modelarea în timpul rotării discului, gravarea sau, după ardere, decorarea — în practică existînd încă și mai multe operațiuni.

Aceeași complexitate gestică, și la celelalte tehnici de bază ale ergoterapiei.

În funcție de necesitățile recuperatorii funcționale, se prescriu pacientului cîteva din aceste subactivități sau, eventual, întreaga activitate pînă la produsul finit.

b) *Tehnici complementare,* care reprezintă de fapt totalitatea restului de activități lucrative umane, mai mult sau mai puțin moderne. Dintre acestea amintim : cartonajul, marochineria, tipografia, strungăria, dactilografia etc. Toate aceste activități pot deveni chiar scopuri în sine în reprofesionalizarea handicapaților.

c) *Tehnici de „readaptare“,* formate din multitudinea și diversitatea activităților zilnice casnice, familiare, recreative, unele profesionale și sociale, modalități de deplasare etc. Aceste tehnici au o mare importanță, căci adaptează mediul ambiant al handicapaților la propriile lor capacități funcționale. Începînd cu adaptarea cozii lingurii de supă sau modificarea robinetului de la chiuvetă și terminînd cu adaptarea conducerii automobilului sau adaptarea scărilor autobuzelor și tramvaielor, pentru a permite urcarea scaunelor rulante ale paraplegicilor, există o infinitate de tehnici și metode pentru autoajutor cotidian, care promovează în același timp însăși mișcarea. În acest context sînt cuprinse și ortezele sau aparatajele mai mult sau mai puțin complicate create pentru ajutorarea handicapaților. În unele țări toate aceste ustensile poartă denumirea de „ajutoare tehnice“.

d) *Tehnici de exprimare,* categorie în care sînt cuprinse ocupații specifice cu caracter artistic : desen, pictură, gravură, mînuit marionete, scris, sculptură etc.

e) *Tehnici sportive,* în care sînt incluse diverse jocuri sportive sau părți componente ale acestora : aruncat cu mingea la coș, tenis de masă, *badminton,* golf, tras cu arcul, patinaj, hochei etc.

f) *Tehnici recreative,* reprezentate prin diverse jocuri distractive adaptate handicapaților, cum ar fi : șah cu piese grele, fotbal de masă cu minge de ping-pong mobilizată cu pompițe de mînă, popice, țintar cu piese care se înfig în găuri preformate, jocuri cu figurine de plumb etc.

Atît tehnicile sportive, cît și cele recreative au căpătat o mare dezvoltare în ultimul timp, fiind acceptate cu plăcere de pacienți în cursul programului lor de recuperare. Ele nu înlocuiesc tehnicile de bază sau pe cele complementare — care se adresează în primul rînd profesionalizării sau reprofesionalizării pacientului — și nici tehnicile de ajutor cotidian, care au în primul rînd scopul de a permite handicapatului o viață mai ușoară.

Din enumerarea acestor tehnici se desprinde faptul că ergoterapia („metodă specială“) are cea mai largă adresabilitate, preocupîndu-se de integrarea familială, socială și profesională a handicapatului, ceea ce o face absolut de neînlocuit în procesul complet de recuperare a unui pacient.

S-a discutat și s-a scris mult despre deosebirile și asemănările dintre kinetoterapie și terapia ocupațională. Credem că acest subiect este nefondat. Ergoterapia trebuie considerată ca o ramură sau o „metodă specială“ a kinetologiei. Ce se poate discuta este raportul dintre această metodă și obișnuitele metode kinetoterapeutice. În general, acestea din urmă sînt mai analitice, putîndu-se adresa prin exerciții simple și mușchilor izolați sau unor grupuri musculare cu funcții determinate ; ergoterapia, fiind o metodă sintetică, globală, cere o participare comandată și întreținută psihic, motiv pentru care este indicată și în reeducarea bolnavilor psihici.

Terapia ocupațională este metoda care face indisolubilă legătura dintre „recuperarea medicală“ și „recuperarea socio-profesională“. În recuperarea medicală vor predomina însă acele tehnici care realizează cel mai bine reeducarea funcțiilor motorii compromise, iar în cea socio-profesională vor predomina acelea care determină reantrenarea la muncă, respectiv realizarea profesionalizării și reprofesionalizării.

4.3.3.6. Manipulările

Manipulările coloanei și membrelor, cu scop terapeutic în diverse suferințe ale aparatului musculoarticular, probabil că au fost utilizate din cele mai vechi timpuri. Organizarea lor sub forma unei metode cu tehnică și indicații precise o face pentru prima oară, în 1874, A. T. Still, în S.U.A., denumind metoda „osteopatică“. După 10 ani, tot în S.U.A., Palmer, de meserie băcan, o simplifică și introduce în terapie „chiropraxia“, care va fi de atunci și pînă în prezent practicată de persoane din afara corpului medico-sanitar, fiind interzisă în multe țări, dar în altele încă permisă.

În Anglia, profesorul de medicină fizică J. B. Mennell, preluînd din metoda „osteopatică“ unele manipulări, le fundamentează teoretic și le recomandă practicii medicale, dar fără prea mare succes.

Meritul de a fi generalizat în practica kinetologică manipulările îl are Robert Maigne, din Franța, care descrie în amănunt tehnicile de lucru atît în manipularea vertebrală, cît și în cea a articulațiilor periferice. R. Maigne mai are meritul de a fi utilizat manipularea nu numai ca procedeu terapeutic, ci și diagnostic, în acele „deranjamente intervertebrale minore“ (DIM) responsabile de numeroase algii cutanate și musculotendinoase ale trunchiului și membrelor.

În continuare, vom prezenta manipulările așa cum sînt recomandate de R. Maigne.

Manipularea este „o mobilizare forțată care poartă elementele unei articulații peste jocul voluntar și obișnuit al lor, pînă la limita jocului anatomic posibil, fără a o depăși“. Această definiție nu trebuie să lase impresia că noțiunile „manipulare“ și „mobilizare“ sînt sinonime.

Tehnica unei manipulări are cîteva momente precise : segmentul de manipulat trebuie la început poziționat („punerea în poziție“) în așa fel, încît din acea poziție să permită mișcarea pasivă utilizată în manipulare. De aici, în mod pasiv, cu musculatura perfect relaxată, segmentul este

mișcat de către kinetoterapeut, pînă la limita maximă permisă de respectiva direcție de mișcare — aceasta este o „mobilizare", și nu o „manipulare". Mobilizarea a adus țesuturile articulare și periarticulare la nivelul de tensiune („punerea în tensiune"). De la acest nivel, kinetoterapeutul execută mișcare forțată, bruscă, unică — aceasta este „manipularea". De obicei, în acest moment de solicitare suplimentară a direcției de mișcare se simte că o rezistență cedează cu cîteva grade. Se poate auzi și un cracment caracteristic, dat de fenomenul de cavitație, cînd se separă capetele articulare.

Manipularea are deci trei momente precise :

— punerea în poziție ;

— punerea în tensiune ;

— impulsul manipulativ.

Manipularea are și două reguli de bază :

— regula „non-dolorității" ;

— regula „mișcării contrare", adică utilizarea direcției de mobilizare în sens opus direcției blocate și dureroase.

Manipularea este considerată ca un „gest ortopedic" foarte precis, care nu poate fi executat decît după un examen local la fel de precis.

Manipulările rahisului sînt din punct de vedere tehnic de trei feluri :

a) directe, în care pacientului, aflat în decubit ventral, i se aplică, de către kinetoterapeut, cu mîna, presiuni directe pe apofizele spinoase sau pe apofizele transverse, presiuni urmate de o relaxare rapidă — metodă în general puțin utilizată, fiind dezagreabilă și avînd efecte limitate ;

b) indirecte, în care se recurge la mișcări și presiuni pe segmentele vecine coloanei, pentru ca prin intermediul lor să se creeze manipularea vertebrală (de exemplu, mobilizarea bazinului, umerilor) ;

c) semiindirecte, la baza cărora stă principiul manipulărilor indirecte (adică mișcarea globală este realizată de la distanță), dar manipulatorul, prin presiuni sau contrapresiuni la nivelul sau sub nivelul segmentului de tratat, localizează precis efectul manipulării.

Există manipulări semiindirecte „asistate" — în care presiunea locală urmează același sens ca și mișcarea globală, fiind aplicată chiar pe segmentul de manipulat — și manipulări semiindirecte „contrate" — în care presiunea locală este direcționată în sens contrar mișcării globale și se aplică sub segmentul ce trebuie mobilizat.

Tehnica recomandată de R. Maigne este cea semiindirectă, mai ales pentru manipulările în flexie sau extensie. Pentru manipulările în rotație, pentru a localiza segmentul se recurge la un artificiu : se face o lateroflexie, cu încurbura maximă la segmentul de manipulat ; menținîndu-se această lateroflexie, se realizează rotația — pe partea lateroflexiei —, știindu-se din mecanica coloanei vertebrale că în această situație în respectiva zonă rotația va fi maximă.

Manipularea trebuie precedată de testarea tuturor direcțiilor de mișcare a segmentului vertebral interesat. Respectînd regulile manipulării — „non-doloritatea" și „mișcarea contrară" —, nu se va manipula un segment care are toate direcțiile de mișcare blocate și dureroase. R. Maigne și Lesage au imaginat o schemă, ca o stea cu 6 brațe, reprezentînd direc-

țiile de mișcare a coloanei (fig. 4-22). Bararea cu 1—2 sau 3 liniuțe a unei direcții de mișcare arată gradul de limitare a mișcării respective sau al intensității durerii. Manipularea se va face pe direcțiile nebarate ; cele barate arată contraindicațiile tehnice ale metodei. În general, trebuie să existe cel puțin 3 direcții de mișcare libere, pentru ca manipularea să aibă toate șansele de reușită.

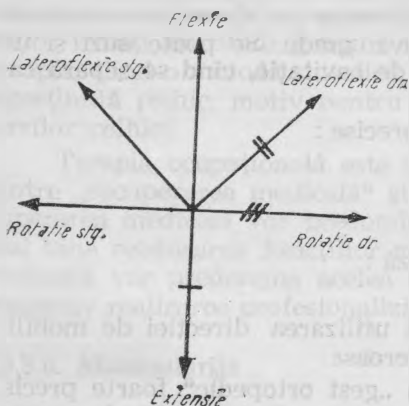


Fig. 4-22

Uneori, mai ales în suferințele cronice, este dificil de precizat sensurile dureroase ale mișcării segmentului. În acest caz, în segmentul cercetat se execută pasiv mobilizări repetate de „punere în tensiune" pe cîte o direcție, cu forțare ușoară, pentru a înregistra direcțiile cu adevărat dureroase.

Pentru coloana cervicală aceasta este cea mai bună metodă. Pentru segmentele dorsolombar și lombar, la care apar frecvent „deranjamente intervertebrale minore" (denumire dată de R. Maigne distorsiunilor articulațiilor posterioare vertebrale) și care au în manipulare indicația de elecție, testarea se face prin :

— presiune directă pe apofiza spinoasă ;
— presiune laterală pe apofiza spinoasă ;
— presiune pe ligamentul interspinos ;
— presiune pe articulația interapofizară.

Tehnica generală a manipulării vertebrale. Ședința de manipulare este alcătuită din cîteva etape, care trebuie respectate :

• *Poziționarea* pacientului și a manipulatorului trebuie să permită o cît mai bună relaxare, precum și un abord confortabil al segmentului de manipulat. Cînd ne vom referi la asuplizarea coloanei, vom preciza aceste poziții.

• *Decontractarea* musculară a segmentului este deosebit de importantă, ea pregătind mobilizarea. Se obține printr-o aplicare de căldură locală, dar mai ales printr-un masaj zonal lent, dar insistent, prin netezire și petrisaj.

• *Mobilizarea* segmentului se va începe cînd există un maxim de rezoluție musculară. Ea are în primul rînd rolul de a depista direcțiile de mișcare dureroasă și limitată a rahisului.

Odată hotărîte direcțiile în care se va acționa, se fac mobilizări lente pînă la nivel de „punere în tensiune" ; segmentul se menține aici cîteva secunde și se revine ; se repetă lent de 5—10 ori mobilizarea pe respectiva direcție, după care se trece la o nouă direcție etc.

Din cînd în cînd se vor reîncerca, cu prudență, direcțiile de mișcare blocată și dureroasă, căci uneori le putem regăsi schimbate.

Uneori, în cazurile acute sau foarte vechi, oprim prima ședință în acest stadiu, urmînd ca în următoarea să trecem la :

• *Manipularea propriu-zisă,* care se va face doar cînd pacientul este bine pregătit, obișnuit cu mișcările făcute care nu i-au provocat dureri, iar schema „în stea“ este bine precizată.

De preferat se va începe pe acea direcție de mișcare liberă, care este opusă celei mai dureroase direcții. Manipularea se face monodirecțional sau combinată cu o altă direcție, în care mișcarea este de asemenea liberă.

Așa cum s-a mai arătat, manipularea se exercită cu fermitate, scurt, începînd de la nivelul de „punere în tensiune“. Rezultatul manipulării poate fi resimțit imediat de pacient. Un nou *testing* al schemei „în stea“ poate arăta această ameliorare.

Se trece apoi la manipularea unei alte direcții de mișcare. Într-o ședință nu se fac mai mult de 3—4 manevre consecutive pe un segment vertebral. Un manipulator cu experiență poate aprecia însă de la caz la caz această indicație.

Pentru obținerea unui bun rezultat sînt necesare 2—3 ședințe în cazurile medii sau 4—6 ședințe, în cele cronice. Se recomandă două ședințe pe săptămînă, dar se pot face și zilnic.

Manipulările pot da unele reacții, cum ar fi :

— curbaturile, care de obicei apar doar după prima ședință și dispar la aspirină sau spontan în 1—2 zile ;

— exacerbarea tranzitorie a durerilor pentru care s-a practicat manipularea la 6—10 ore după ședință, interval în care pacientul s-a simțit bine. Acest „interval liber“ este important de apreciat, căci în cazul în care chiar în timpul ședinței sau imediat după aceea durerile se accentuează este o dovadă că manevra a fost făcută greșit. Curbaturile, ca și exacerbarea durerilor, dacă apar, obligă la nerepetarea manipulării decît după ce acestea au dispărut complet ;

— apariția unor tulburări vegetative — dovadă a interesării simpaticului local. Astfel, pot apărea sudații axilare și pe corp, meteorism abdominal, dureri epigastrice, palpitații, greață cu vărsături etc., de obicei la persoanele cu distonii neurovegetative ; acestea nu contraindică o nouă manipulare.

Indicațiile și contraindicațiile manipulărilor rahisului. Indiferent de sindroamele clinice ale suferinței vertebrale în care sînt indicate manipulările, acestea trebuie să țină seama de etiologia mecanică discală sau articulară interapofizară. În această idee, iată care sînt indicațiile manipulărilor : lombalgiile acute sau cronice, lombosciaticele, nevralgiile sau nevritele de crural, dorsalgiile cronice sau acute, cervicalgiile acute și cronice, nevralgia cervicobrahială etc.

Contraindicațiile absolute sînt suferințele rahisului de origine inflamatorie, infecțioasă sau tumorală ; de asemenea, osteoporoza avansată — existînd pericolul unor fracturi vertebrale — sau artroza avansată hiperostozantă, care blochează segmentele.

Accidentele manipulărilor rahisului în general sînt foarte rare și se datoresc fie unor erori de diagnostic, fie unei tehnici intempestive. Apar, mai ales, la manipulările coloanei cervicale. Unele sînt foarte grave, ducînd la deces prin accident vascular trombotic de trunchi cerebral sau tetraplegie și paraplegie prin accident vascular medular. S-au mai descris accidente hemoragice meningiene.

Alte accidente sînt grave, cum ar fi : fractura vertebrală, paraliziile de plex brahial sau de sciatic, surditățile brusc instalate etc.

Manipulările membrelor. Manipulările articulațiilor membrelor sînt mult mai puțin importante în kinetoterapie decît manipulările rahisului. Ne referim la partea de originalitate pe care a încercat să o dea R. Maigne mobilizării pasive clasice articulare.

Există, de fapt, două aspecte care diferențiază tehnica obișnuită a mobilizărilor pasive de manipulările articulare. După cum s-a arătat, mobilizarea aduce mișcarea unui segment pînă la „punerea în tensiune". Manipularea începe de aici înainte printr-o scurtă, rapidă și fermă forțare articulară peste această limită.

În al doilea rînd, manipularea membrelor pleacă de la analiza „mișcărilor imposibile activ", dar fiziologic posibile. Este vorba de micile mișcări care pot fi realizate pasiv în diverse articulații, ca spre exemplu : mișcările de lateralitate din interfalangiene, metacarpofalangiene, pumn, genunchi etc. ; mișcările de rotație din metacarpofalangiene, metatarsofalangiene, cot, genunchi etc. ; mișcările de desprindere în ax prin tracțiune prezente în toate articulațiile ; mișcările de alunecare antero-posterioară, ca la pumn, genunchi etc.

Aceste mișcări se blochează în cazul suferințelor articulare, iar manipularea pentru recîștigarea lor aduce o rapidă ameliorare a durerilor, ca și a mobilității în general a respectivei articulații.

Metoda manipulării membrelor a fost extinsă de R. Maigne și la unii mușchi sau fascicule musculare periarticulare contractate sau retracturate. Ne permitem să nu subscriem la această aplicare, care contravine unor principii de bază ale fiziologiei musculare. Aplicînd tehnica de manipulare (întindere scurtă și bruscă) nu numai că nu vom decontracta mușchiul, ci din contră îi vom mări contractura (vezi capitolul „Bazele teoretice ale kinetologiei").

4.3.3.7. Tracțiunile (elongațiile) vertebrale

Metoda denumită, nu prea corect, și „vertebroterapie" reprezintă o tracțiune în ax a diverselor regiuni ale coloanei, cu scopul de a îndepărta vertebrele între ele. Tracțiunea se execută cu diverse aparate sau instalații.

O serie de cercetări experimentale pe cadavru sau pe simulatoare de coloană au demonstrat că tracțiunea realizează distanțări intervertebrale dacă se exercită cu forțe adecvate. Concomitent se formează un „fenomen de vid", în care o substanță de contrast injectată intervertebral se concentrează spre mijlocul discului, rămînînd în mare parte aici și după oprirea tracțiunii.

Studiile „pe viu" au confirmat ulterior prin radiografii valabilitatea efectelor tracțiunilor.

Pentru *coloana lombară* se consideră că putem realiza o depărtare intervertebrală de 1,5 mm aplicînd o tracțiune de 330 kg (175 kg pentru contracararea frecării pe masa de elongație, 10 kg pentru întinderea ligamentelor și discurilor și 145 kg pentru cedarea forței musculare) (De Sèze și Levernieux). Desigur, cifrele sînt aproximative, ele variind după diverși cercetători. În cadrul unei tracțiuni de 5 minute se obține un maxim de

depărtare intervertebrală la nivelul L_5—S_1 (2,5 mm), apoi, în ordine, între L_4 și L_5 (1,5 mm), între L_4 și L_3 (1,3 mm), distanțare care se pierde la 30 de minute după încetarea tracțiunii (Lehman și Brunner).

Pentru o elongație pe verticală (deci fără frecarea pe masă), majoritatea autorilor consideră că este necesară o tracțiune de 135—150 kg pe coloana lombară pentru a obține ecartamentul intervertebral. Din practică se știe însă că nu se utilizează asemenea forțe nici pe masa de elongație și totuși se obțin rezultate pozitive. În aceste cazuri este posibil să realizăm ameliorările numai pe baza întinderii țesuturilor musculotendinoase.

Pentru *coloana cervicală* se consideră că o tracțiune de 10 kg pe verticală șterge lordoza, iar de la 12 kg în sus se produce distanțarea intervertebrală, în special la nivelul C_4—C_5 și C_5—C_6 (Bard și Jones).

Tehnici de tracțiune. De obicei tracțiunea se execută în axul coloanei, dar există și tracțiuni zise „orientate", care se execută pe segmentul vertebral ușor înclinat (în flexie sau lateroflexie).

Tracțiunea poate fi continuă — ore sau chiar zile —, în care caz forța de tracțiune este slabă, scontîndu-se că durata prelungită va face să cedeze rezistența musculară. Prin această tehnică nu se ajunge la ecartaj vertebral. Se utilizează mai frecvent tracțiunea continuă de scurtă durată (minute), dar cu forță crescută.

În ultimul timp se preferă tracțiunile intermitente, discontinue, în care forța de tracțuine se crește progresiv, atinge un maxim la care se menține cîteva minute, apoi scade treptat pînă la zero sau pînă la o anumită valoare, apoi din nou se reia ciclul de tracțiune. Există și alte variante de modulare intermitentă a forței de tracțiune.

Din punctul de vedere al poziției, se aplică tracțiuni din culcat, șezînd sau în ortostatism.

Aparatajul de tracțiune este destul de variat, utilizînd ca forță de tracțiune fie greutatea parțială a corpului prin alunecare pe plan înclinat sau la verticală, fie contragreutăți, fie tamburi de tracțiune manipulați prin manivele sau cu comandă automată etc. Acest aparataj are diverse sisteme de fixare a segmentelor vertebrale (căpăstru, chingi etc.), care reprezintă contratracțiunea sau forța de tracțiune ce se exercită prin intermediul lor.

Tracțiunea se poate aplica și asupra corpului scufundat în apă caldă, avînd avantajul efectului decontracturant al acesteia, dar și dezavantajul dificultăților de poziționare și menținere a acestei poziții contra tendinței de ridicare la suprafață a corpului.

Dacă aparatele și sistemele de tracțiune vertebrală sînt variate, regulile aplicării acesteia se mențin aceleași și trebuie respectate strict :

— Poziția pacientului trebuie să fie cît mai confortabilă, ca să asigure decontracturarea musculară

— Sistemele de fixare să nu lezeze țesuturile și să nu jeneze circulația

— Forța de tracțuine este progresivă în cadrul unei ședințe, dar și de la o ședință la alta

— Senzația de ameliorare sau dispariție a durerii sub tracțiune este indicatorul cel mai bun al aplicării unei tehnici corecte ; invers, în cazul creșterii intensității sau zonei durerii

— Forța de tracțiune este redusă treptat spre sfîrșitul ședinței
— Durata unei ședințe nu depășește 10—15 minute, pentru coloana cervicală, și 20—30 de minute pentru coloana lombară — la aceste durate se va ajunge progresiv
— Se execută o ședință pe zi sau trei pe săptămînă

Indicații și contraindicații. Indicațiile (teoretice) ale tracțiunilor vertebrale sînt reprezentate de sindroamele clinice dureroase cervicale sau lombare de origine mecanică, acute sau cronice, determinate de afectarea discului, ligamentelor sau maselor musculare. De asemenea, radiculalgiile de origine vertebrală reprezintă o indicație de bază.

Hotărîrea însă de a supune acești pacienți la o tracțiune vertebrală este azi mai limitată decît în trecut.

Se vor evita tracțiunile în cazul :
— hiperalgiilor cervicale sau lombare ;
— prezenței unor fenomene neurologice nete sau a unui sindrom dural foarte accentuat ;
— prezenței unor devieri vizibile ale coloanei (cifoze, scolioze) ;
— persoanelor mai în vîrstă (peste 60 de ani) ;
— persoanelor cu un sistem nervos labil, anxioase.

Tracțiunea vertebrală impune o supraveghere continuă a pacientului în timpul ședințelor, kinetoterapeutul dialogînd mereu cu el, pentru surprinderea apariției oricărui fenomen revelator de incidente neplăcute, cum ar fi : paresteziile, durerile, amețelile, senzația de lipotimie, hipoestezlile etc.

Desigur, această metodă cere oarecare experiență și din partea medicului care o prescrie, și din partea kinetoterapeutului care o execută. Aceste două condiții fiind îndeplinite, metoda poate da de cele mai multe ori satisfacții terapeutice.

4.3.3.8. Hidrokinetoterapia

Numită mai corect și „hidrokinetologie“ — metoda exercițiilor kinetice în apă —, hidrokinetoterapia a luat o mare amploare în special în perioada epidemiilor de poliomielită, care au lăsat atîția sechelari. Pe baza bunelor rezultate obținute, metoda s-a extins în programele de recuperare funcțională destinate bolilor neurologice centrale și periferice, bolilor reumatismale și sechelelor posttraumatice, ca și afecțiunilor cardiorespiratrii (stări post-infarct miocardic, astm bronșic de efort etc.).

Există două modalități bine distincte de hidrokinetoterapie :
a) parțială : imersia doar a unui membru sau segment de membru ;
b) generală : imersia întregului corp.

a) *Hidrokinetoterapia parțială* este utilizată aproape exclusiv pentru creșterea mobilității articulare prin mișcări pasive, pasivo-active sau active. Această utilizare se bazează pe efectele apei calde : sedarea durerilor, relaxarea musculară, creșterea complianței țesuturilor moi, a distensibilității acestora.

Hidrokinetoterapia parțială se execută în băile parțiale de mîini sau de picioare.

b) *Hidrokinetoterapia generală* se realizează prin imersia întregului corp în bazine individuale (tancuri Hubbard, bazine „treflă“ etc.), în ba-

zine mai mari colective sau în piscine. Utilizarea kinetoterapiei în apă se bazează pe două fenomene : plutirea corpului și rezistența opusă de masa lichidiană pe anumite direcții de mișcare. Plutirea este consecința principiului lui Arhimede. Descărcarea de greutate a corpului este determinată de raportul dintre greutatea specifică (sau densitatea) apei, care este 1, și greutatea specifică (sau densitatea relativă) a corpului. După calculul lui Dupertins și Pitts, greutatea specifică a corpului uman (cu aer în plămîni) este de 0,974. Diferența de 0,026 este suficientă pentru a asigura plutirea și a anihila aproape forțele gravitaționale. Datorită acestui fenomen, hidrokinetoterapia permite utilizarea de forțe musculare reduse pentru mobilizarea articulară, creșterea capacității de relaxare musculară pentru postura ortostatică și mers (în leziuni musculare sau articulare severe ale membrelor inferioare), pentru scăderea durerii articulare prin diminuarea presiunii intraarticulare.

Fenomenul de plutire poate fi accentuat prin utilizarea de flotoare de, diverse mărimi și materiale pentru întreg corpul sau doar pentru unele segmente. Un grad mai mare de flotație îl obținem în bazinele care utilizează apa minerală. Cu cît această apă minerală are o greutate specifică mai mare, plutirea corpului va fi mai ușoară.

Orice mișcare executată de jos în sus, deci în sensul flotării, va fi facilitată, putîndu-se executa cu un minimum de forță musculară.

Fenomenul de rezistentă opusă de apă se manifestă la mișcările laterale sau la cele de sus în jos. Rezistența crește cu viteza mișcării și cu suprafața frontală de contact. Această suprafață poate fi mărită prin aplicarea pe corp sau membre de plăci mai mult sau mai puțin late, care, îngreuind mișcarea, determină creșterea forței și rezistenței musculare.

Ca și în cazul hidrokinetoterapiei parțiale, căldura apei își exercită din plin avantajele descrise mai sus. Căldura apei scade vîscozitatea tisulară (de unde rolul important în contracturile musculare sau în procesele aderențiale), dar scade și vîscozitatea apei, ceea ce va scădea rezistența opusă de apă. În general se utilizează temperaturi între 33 și 36° pentru bazinele mari. Pentru a crește efortul muscular în apă s-au utilizat diverse substanțe, care, dizolvate în apă, îi cresc vîscozitatea. Cea mai cunoscută substanță de acest fel este metilceluloza (hidroxipropil-metilceluloza) sau Methocelul — ieftină, netoxică și care se prepară ușor (Ruderman și Bajema). Se folosesc concentrații crescînde de Methocel.

Durata unei ședințe de hidrokinetoterapie este foarte variabilă, de la 10—15 minute pînă la 1 oră. Exercițiile fizice executate în cadrul acestei metode au la bază aceleași tehnici ca și cele executate în aer, ținînd seama însă de principiile și avantajele oferite de mediul acvatic. Uneori, există o serie de dificultăți în ceea ce privește poziționarea pacienților pentru unele exerciții. Pentru a ușura execuția acestora s-au imaginat o serie de piese de „mobilier“ pentru bazinele de kinetoterapie (mese, scaune, planșete înclinate, suporturi, bare de susținere fixe și mobile etc.). Fiecare bazin ar trebui să fie echipat cu un sistem de elevație pentru accesul în bazin al marilor handicapați.

Piscinele mari sînt destinate în special kinetoprofilaxiei, înotului terapeutic sau agrementului-relaxare.

Există și bazine cu construcții mai deosebite, în funcție de scopul urmărit. Așa sînt de pildă bazinele (de mers) cu fundul ondulat sau cu

diverse pante, cu adîncimi variabile și cu instalații de suporturi pe role. Alte bazine sînt înguste și cu adîncime mare, fiind echipate cu instalații pentru elongații pe verticală sau pe planșete cu înclinare oblică.

Hidrokinetoterapia are puține contraindicații absolute. Amintim doar : dermatozele, pacienții în aparate de contenție neamovibile, febrilii, existența leziunilor de continuitate ale pielii de orice natură. Contraindicațiile relative sînt date de unele afecțiuni cardiovasculare, crizele comițiale, vîrsta avansată, hipotensiunea habituală mare. Pentru acestea, în funcție de starea clinică, se apreciază interdicția sau doar unele măsuri de prevedere (nivelul de imersie a corpului, durata programului, intensitatea exercițiilor, temperatura apei).

4.3.3.9. Gimnastica aerobiotică

Metoda „gimnasticii aerobiotice", care de aproximativ un deceniu s-a răspîndit în întreaga lume, reprezintă de fapt un program complex de kinetoprofilaxie. Scopul ei este menținerea și dezvoltarea supleței corpului, forței și rezistenței musculare.

Caracteristicile acestei gimnastici sînt :

— Programul se execută în ritmul muzicii, ritmul determinînd viteza de execuție și deci și o parte din cantitatea de efort

— Exercițiile sînt ordonate pe seturi de cîte 6—10 tipuri de mișcări (rar mai puține sau mai multe), fiecare set avînd un obiectiv precizat (încălzire, pentru abdomen, pentru brațe, talie etc.)

— Există programe diferențiate, pentru începători și pentru avansați

— Exercițiile se execută pînă la senzația de oboseală musculară, de „arsură" în mușchi, moment în care „se mai repetă de două ori exercițiul"

(Oboseala apare din cauza vitezei execuției și numărului de repetiții ale unei mișcări, ca și datorită încărcării realizate de greutatea propriului corp și de gravitație. Pentru cei foarte antrenați, la care oboseala ar apărea prea tardiv, se prind greutăți de membre)

— În timpul programului se acordă o mare atenție respirației

Gimnastica aerobiotică se pretează la executarea în grup, în general necesitînd un monitor-coordonator. Este o gimnastică solicitantă nu numai pentru aparatul musculoarticular, ci și pentru organism, în general, și cord, în special. Ea poate fi executată în program complet numai de persoane sănătoase și tinere. Totuși poate fi practicată și de persoane mai în vîrstă sau mai puțin abile, pe baza unui program de exerciții selectate.

Pentru informare, iată componența „Programului Fonda", program complet de gimnastică aerobiotică :

1. Încălzirea (5 min.) — 16 tipuri de mișcare, printre care și antrenarea cordului și respirației la efort

2. Exerciții pentru brațe-umeri-torace superior (4 min.) — 9 tipuri de mișcare

3. Exerciții pentru talie și spate (5 min.) — 6 tipuri de mișcare

4. Exerciții pentru tonifierea abdominalilor (4 min.) — 10 tipuri de mișcare

5. Exerciții pentru gambe și coapse (4 min.) — 7 tipuri de mișcare
6. Exerciții pentru musculatura fesieră (2 min.) — 3 tipuri de mișcare
7. Exerciții de destindere și întindere musculară preluate din medicina tradițională indiană (3 min.) — 2 tipuri de mișcare

În cadrul unui set de exerciții nu se face pauză între tipurile de mișcare. Fiecare tip de mișcare se repetă conform indicațiilor de 5—8—10—20 de ori. Doar la terminarea setului se face o pauză, eventual pentru a schimba banda muzicală pentru un alt ritm.

4.3.3.10. Sportul terapeutic

Metoda este utilizată sub mai multe aspecte :

— În primul rînd, o serie de elemente de mișcare din sport pot constitui tipuri de exerciții terapeutice cu caracter analitic (spre exemplu, aruncarea la coșul de baschet, mișcarea de lovire din box, fandarea de la scrimă etc.).

— În al doilea rînd, executarea întregii suite de mișcări solicitate de un sport determină un antrenament complex, global, musculoarticular, utilizat mai ales ca terapie ocupațională.

Prin sportul terapeutic se urmărește, în special, creșterea coordonării și controlului motor, precum și antrenamentul la efort dozat. Cele mai indicate sporturi din acest punct de vedere sînt : tenisul de masă și de cîmp, golful, *badminton*-ul, baschetul, patinajul, schiul de fond etc.

— În al treilea rînd, prin practicarea sportului în mod regulat în timpul liber și cu caracter competițional de către persoanele handicapate. Influența benefică a acestui sport terapeutic este deosebit de importantă pentru astfel de persoane, scontîndu-se pe :

— efecte fiziologice (controlul mișcărilor, creșterea amplitudinii acestora, a forței și rezistenței musculare etc.) ;

— efecte psihice (încrederea în sine, încrederea aparținătorilor în posibilitățile handicapatului etc.) ;

— efecte sociale (integrarea într-un colectiv-echipă).

Sportul practicat de handicapați s-a dezvoltat enorm în ultima vreme, din 1976 organizîndu-se chiar și jocuri olimpice pentru handicapați.

Bibliografie selectivă

BAROGA L. — Culturism, Edit. Educație Fizică și Sport, București, 1969.
BASMAJIAN J. — Therapeutic Exercise, The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1984.
BOBATH B. — Adult Hemiplegia, Heinemann Med. Books Ltd., Londra, 1970.
COLSON J., COLLISON F. — Progressive Exercise Therapy, John Wright and Sons Ltd., Bristol, 1983.
COTTA H., EHRENBERG B., ROMPE G. — Grundlagen der Krankengymnastic, vol. I—II, Georg Thieme, Stuttgart, 1984.
DANIELS L., WORTHINGHAM C. — Therapeutic Exercise, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, 1977.
GARDINER D. — Grundlagen der Übungstherapie, Georg Thieme, Stuttgart, 1974.
GENÖT C., NEIGER H., LEROY A., DUFOUR M. — Kinésithérapie — Principes, vol. I, Flammarion (Med.-Sciences), Paris, 1983.

IONESCU A. — Gimnastica articulară, Edit. Cultură Fizică și Sport, București, 1954.
IONESCU A. — Gimnastica medicală, Edit. Didactică și Pedagogică, București, 1964.
KNOTT M., VOSS D. — Facilitation neuro-musculaire proprioceptive Kabat, Librairie Maloine S.A., Paris, 1977.
LESUR J. — Manuel de gymnastique médicale, Masson et Cie, Paris, 1956.
MAIGNE R. — Manipulations, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 080 A^{10}, 26 082 A^{10} și 26 084 A^{10}, Paris.
MAIGNE R. — Les tractions vertebrale, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 090 A^{10}, Paris.
MELVIN J. — Rheumatic Disease Occupational Therapy and Rehabilitation, F. A. Davis Comp., Philadelphia, 1977.
NICHOLS P. J. — Rehabilitation Medicine, Butterworth & Comp. Publ., Londra, 1980.
PIERQUIN L., ROCHE A. — Ergothérapie, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 150 A^{10} și fasc. 26 151 A^{10}, Paris.
PIERQUIN L., ANDRÉ J. M. — L'ergothérapie des handicaps moteurs, în „Médecine de rééducation et réadaptation", Documenta Geigy, 1982.
PLAS F., HAGRON E. — Kinesithérapie active, vol. I—II, Masson et Cie, Paris, 1979.
ROBĂNESCU N. — Readaptarea copilului handicapat fizic, Edit. Medicală, București, 1976.
ROBĂNESCU N. — Tratamentul sechelelor motorii ale encefalopatiilor infantile, Edit. Medicală, București, 1983.
ROCHER C., COLAS-ROCHER M. — Les méthodes passives de rééducation, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 070 A^{01}, Paris.
ROCHER C., COLAS-ROCHER M. — Classification des méthodes passives de rééducation, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 072 A^{10}, Paris.
ROCHER C., COLAS-ROCHER M. — Protocole de la mobilisation passive, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 074 A^{10}, Paris.
ROCHER C. — La poulie-thérapie, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 045 A^{10}, Paris.
RODRIGUEZ L. P., CABALLE-LANCRY C. — Kinesithérapie, în „Médecine de rééducation et réadaptation", Documenta Geigy, 1982.
ROY-CAMILLE R., SICHÈRE R., GARNIER PH. — Rééducation de l'appareil locomoteur, Masson et Cie, Paris, 1972.
SAMUEL J. — Techniques de musculation abdominale et spinale, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 062 A^{10}, Paris.
SBENGHE T. — Recuperarea medicală a sechelelor posttraumaice ale membrelor, Edit. Medicală, București, 1981.
SULLIVAN P., MARKOS P., MINOR M. A. — Therapeutic Exercise, Reston & Comp. Publ., Boston, 1982.
ȘDIC L. — Kinetoterapia în recuperarea algiilor și a tulburărilor de statică vertebrală, Edit. Medicală, București, 1982.
TROISIER O. — Sémiologie et traitement des algies discales et ligamentaires du rachis, Masson et Cie, Paris, 1973.
TROMBLY C., SCOTT A. D. — Occupational Therapy for Physical Dysfunction, The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1977.
VOGLER P. — Kinésithérapie fonctionnelle, Gaston Doin, Paris, 1975.
WAGHEMACKER R. — Les méthodes de gymnastique générale, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 25 035 A^{10}, Paris.
WAGHEMACKER R. — Mécanothérapie, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 040 A^{10}, Paris.
WAGHEMACKER R. — Gymnastique thérapeutique des affections orthopédique, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 050 A^{10}, Paris.
WAGHEMACKER R. — Méthode de Klapp, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc 26 050 B^{10}, Paris.
WAGHEMACKER R. — Les gymnastiques culturistes, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 055 A^{10}, Paris.
WAGHEMACKER R. — Kinesithérapie active, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 030 A^{10}, Paris.
XHARDEZ IVES — Vademecum de kinésithérapie, Librairie Maloine S.A., Paris, 1984.

5 | Obiective de bază în kinetologie

Un număr impresionant de boli și bolnavi beneficiază de kinetoterapie. Rezultatele obținute reprezintă însuși argumentul de bază al perenității acestui tip de asistență medicală de-a lungul secolelor.

Există, desigur, o multitudine de scheme de tratament kinetic, de metodologii aplicate în numeroasele boli care beneficiază de terapie kinetică. În corelație cu aceste boli, există și o multitudine de scopuri terapeutice pe care și le propune asistența kinetologică în fața fiecărui bolnav în parte : să amelioreze mobilitatea unui umăr, să regleze tranzitul intestinal, să crească amplitudinea respirației, să refacă echilibrul corpului în timpul mersului, să augmenteze capacitatea de muncă, să corecteze devierile coloanei, să compenseze circulația arterială compromisă într-un membru, să amelioreze durerile determinate de un torticolis cervical, să refacă abilitatea unei mîini paralizate, să îndepărteze un edem posttraumatic, să refacă ortostatismul unui pacient imobilizat la pat, să reeduce mersul unui amputat, să amelioreze o lombalgie cronică sau să prevină acutizările ei, să scadă greutatea corporală în obezitate, să calmeze tensiunea sistemului nervos central, să crească performanța cardiacă etc. De fapt, s-ar putea continua cu zeci și poate chiar cu sute de scopuri terapeutice care trebuie să stea în atenția asistenței kinetologice Ar fi o imposibilitate să le prezentăm pe toate, ar însemna să întocmim un adevărat vademecum de kinetoterapie.

O analiză mai atentă însă a asistenței kinetologice în cele mai variate cazuri de patologie ne relevă un fapt surprinzător în aparență : obiectivele propriu-zise, cu individualitate totală, pe care le poate rezolva asistența kinetologică sînt de fapt puține.

Complexitatea aparentă a acestei asistențe raportată la marea varietate a patologiei se datorează amestecului, în cele mai diferite proporții, al unui număr redus de obiective de bază. Noi considerăm că aceste *obiective de bază în kinetologie* sînt în număr de nouă :

1. Relaxarea
2. Corectarea posturii și aliniamentului corpului
3. Creșterea mobilității articulare
4. Creșterea forței musculare
5. Creșterea rezistenței musculare
6. Coordonarea, controlul și echilibrul
7. Antrenarea la efort
8. Reeducarea respiratorie
9. Reeducarea sensibilității

Individualitatea acestor obiective este conferită și de specificul tehnicilor și metodologiilor pe care le necesită fiecare în parte.

Vom prezenta, în continuare, aceste obiective de bază.

Recomandăm cititorului ca, înainte de a studia capitolele care urmează, să aprofundeze capitolul 4 — „Tehnici, exerciții și metode în kinetologie".

5.1. Relaxarea

Expresia de „relaxare" este astăzi foarte frecvent utilizată, atît de personalul medico-sanitar, cît și de marele public, dar mai puțin aplicată. În kinetologie relaxarea trebuie să devină un obiectiv de primă importanță, ubicuitar, cu aplicare în toate cele trei capitole ale ei — profilaxie, terapeutică, recuperare.

Relaxarea are un dublu înțeles : pe de o parte, în fiziologia musculară ea reprezintă inversul stării de activitate a unui mușchi, deci starea de repaus a lui ; pe de altă parte, în fiziologia sistemului nervos reprezintă inversul stării de tensiune nervoasă. *Relaxarea s-ar putea defini ca procesul prin care un sistem, care a fost scos din starea de echilibru, revine la echilibrul inițial sau la o altă stare de echilibru.*

Relaxarea în contextul metodologic al kinetologiei capătă valențe mai complexe, devenind un proces psihosomatic cu valoare terapeutică deosebită, pentru că ea se adresează concomitent atît stării de tensiune musculară crescută, cît și stării psihice tensionate. Este incompatibilă o relaxare musculară perfectă cu starea de anxietate, după cum nici nu se poate obține o relaxare psihică în prezența unui tonus muscular crescut. Relaxarea trebuie deci considerată ca un proces autonom, vizînd o reglare tonico-emoțională optimală.

Dar în kinetologie ne interesează nu numai relaxarea generală, ca mai sus, ci și relaxările parțiale — a unui segment, a unui grup muscular sau chiar a unui mușchi. Kinetoterapeuții sînt mai obișnuiți cu acest fel de relaxare, introducîndu-l după un grup de exerciții mai solicitante.

Această așa-zisă relaxare se obține de obicei prin încercări de decontractare a unui segment, prin mișcări de scuturare sau balansare a acestuia, poziționîndu-l ca un pendul. De asemenea, se utilizează o serie de mișcări ample, lente, ritmate de respirație.

O relaxare mai generală se poate obține cu ajutorul unor aparate relaxatoare (ciclorax, fotoliu sau masă vibratorie etc.) — metodă mult extinsă în ultimele două decenii, avînd un bun impact și asupra stării de tensiune nervoasă.

Masajul are și el calități miorelaxante și este utilizat atît în medicina sportivă, cît și în kinetologia terapeutică sau de recuperare.

Amintim doar în trecere și alte metode de relaxare, cum ar fi medicația (timoleptice, sedative, miorelaxante, neuroleptice), aplicațiile de căldură, electroterapia.

Toate aceste metode caută să inducă din exterior relaxarea, subiectul avînd o poziție pasivă, motiv pentru care vorbim de o „relaxare extrinsecă", în care pacientul devine, desigur, dependent de ele.

În opoziție cu acest fel de relaxare este „relaxarea intrinsecă", subiectul inducîndu-și el însuși, în mod activ, relaxarea. Astăzi se consideră că este singura capabilă să asigure inhibiția reciprocă psihic ⇌ mușchi, realizînd adevărata stare de „liniște" musculară și psihică.

Există trei mari curente metodologice care realizează relaxarea intrinsecă :

Curentul oriental, din care fac parte tehnicile promovate de medicina tradițională indiană, japoneză, iraniană — toate avînd de fapt o origine comună, veche se pare de milenii. Se consideră că aceste tehnici stau la baza celui mai perfect și complet sistem de autorelaxare, dar se deprind în timp, în luni și chiar ani de zile, motiv pentru care ele constituie mai puțin un mijloc terapeutic și mai mult unul profilactic.

Curentul fiziologic, introdus de Edmund Jacobson și care are la bază relaxarea progresivă pe baza principiului de identificare kinestezică a stării de tensiune (contracție) musculară, prin antiteză cu lipsa de contracție (relaxare). Este metoda cea mai utilizată în serviciile de kinetoterapie, fiind ușor de aplicat, ușor de înțeles de pacienți, cu rezultate bune, încurajatoare, ce se instalează după cîteva ședințe.

Tehnica de lucru este următoarea : pacientul în decubit dorsal, cu capul pe o pernă mică, genunchii ușor flectați, se sprijină pe un sul, membrele superioare în ușoară abducție de cca 30° și palmele pe pat ; se recomandă să se lucreze într-un mediu confortabil (fără zgomot sau lumină intensă, temperatură plăcută etc.).

a) Prologul respirator : timp de 2—4 minute se respiră amplu, liniștit, subiectul concentrîndu-se pe dirijarea aerului (inspirație pe nas, expirație pe gură). Acest prolog determină alcaloză, generatoare de o stare euforică (dar se evită la persoanele cu tetanie latentă), fiind el însuși relaxant. În timpul acestui prolog respirator pacientul trebuie să-și imagineze că în inspirație devine ușor „ca un balon de săpun care se ridică", iar în expirație redevine greu, ca de plumb, „corpul înfundîndu-se în pat" și „simțind cum patul împinge în sus corpul".

b) Antrenamentul propriu-zis începe cu membrul superior drept, urmat de cel stîng, continuînd apoi cu ambele. În timpul inspirației ample membrul superior se ridică de pe pat, lent (mîna este „căzută", cu flexia pumnului), pînă cînd degetele nu mai ating patul. Se realizează de fapt o contracție musculară la nivelul forței 3 (F3). Se menține această poziție în apnee timp de 15—30 s, subiectul concentrîndu-se pe ideea efortului „deosebit" pe care-l face membrul superior. Brusc, cu un „uuf" pe expirație, se abandonează membrul superior, care „cade" pe pat. Se urmărește timp de 1 minut, respirînd liniștit, să se intuiască noua stare de „liniște totală" kinetică din întreg membrul, comparativ cu starea de contracție anterioară. Se repetă de 2—3 ori cu fiecare membru superior, apoi cu ambele concomitent.

Se trece la membrele inferioare. Fără a ridica talonul de pe pat, se desprinde spațiul popliteu de pe suport (cîțiva cm) în inspirație, se menține 15—30 s, apoi brusc, în expirație, cu același „uuf", se revine. De asemenea, se execută de 2—3 ori cu membrul pelvian drept, apoi stîng, apoi cu ambele.

Al treilea segment este trunchiul. În inspirație se desprinde spatele de pe pat, subiectul lordozîndu-se (mai mult imaginativ, decît real), apoi, în expirație, se urmărește crearea senzației de „prăbușire" a corpului pe pat, cu aplatizarea lombei.

În tehnica clasică Jacobson se lucrează pe cele trei segmente, dar se poate asocia și ridicarea capului după aceeași schemă.

În situații speciale (dureri articulare, segmente imobilizate etc.) se execută așa-numita tehnică *Jacobson inversată*, în care faza de contracție este realizată prin contracție izometrică, „împingîndu-se" segmentul pe pat (5 s), oprind apoi brusc acest efort și comparînd mental cele două senzații. Postura de lucru, alternanțele etc. sînt aceleași.

O altă variantă a relaxării fiziologice doar pentru membre este *relaxarea pendulară*. Din șezînd, cu spătarul scaunului sub axilă, se ridică brațul la 90°, se menține cîteva secunde, apoi se lasă să „cadă" și să oscileze ca un pendul.

La fel pentru membrul inferior. Există chiar o *metodă separată* de relaxare, care se bazează pe mișcări pendulare ale segmentelor sau corpului întreg suspendat. Această metodă poartă numele inițiatorilor ei : *Jarreau și Klotz.*

c) Revenirea este al treilea timp al programului de relaxare Jacobson și constă în reîntoarcerea la tonusul muscular normal, mai ales a musculaturii antigravitaționale necesare ortostatismului.

Pacientul începe prin a strînge puternic orbicularii, executînd o grimasă, apoi strînge pumnii, după care se întinde în timpul unei inspirații. După ce repetă de 2—3 ori acest timp al programului, pacientul se poate scula din pat.

Întregul program durează, în funcție de obiectivul urmărit, între 15 și 40 de minute. În acest timp este inclusă și perioada de relaxare și liniște obținută (pînă la revenire).

Metoda Jacobson este simplă și poate fi încadrată într-un program complex kinetologic, dar ea se adresează numai paratoniei musculaturii striate voluntare, nu și celei viscerale. Fiind o metodă mai mult „periferică", impactul între mușchi și psihic este redus.

În sălile de kinetoterapie se mai utilizează și alte tehnici de relaxare generală.

Astfel, E. Gindler și N. Stolze recomandă o gimnastică colectivă relaxantă prin executarea unor mișcări absolut libere, neimpuse, din diverse poziții — un fel de „dezordine" de mișcări mai mult sau mai puțin bruște, care ar crea o conștientizare a echilibrului muscular și posturii corpului.

I. Parow recomandă ca pacientul să stea în pat absolut nemișcat timp de 20 de minute, în care interval să nu-și urmărească decît respirația, care trebuie să fie liberă, neforțată, dar cu o expirație șuierată. Treptat, s-ar instala relaxarea generală.

O altă metodă, mai rapidă, o propune A. Maccagno. Pacientul, în decubit dorsal, se „întinde" la maximum posibil, cu mîinile în sus pe lîngă cap și cu membrele inferioare de asemenea întinse. Se relaxează și din nou se întinde.

Pentru copii, se recomandă metoda Wintrebert — metodă de relaxare prin executarea de mișcări pasive, deoarece nu se poate sconta pe

capacitatea de concentrare a copilului. Mișcările pasive se execută pe cîte un segment, rapid, apoi din ce în ce mai lent. Se trece succesiv de la un segment la altul. Metoda este eficientă și la adulți, la marii traumatizați cranieni.

Un loc aparte în tehnicile de relaxare îl ocupă în ultimul timp *bio-feed-back*-ul — tehnică prin care se obține relaxarea cu expunere de concomitențe funcționale fiziologice. Ideea de bază este ca pacientul însuși să-și observe, să-și verifice și să-și impună starea de relaxare musculară. Astfel, aplicarea de electrozi ai unui electromiograf pe cîteva grupuri musculare dă posibilitatea, vizual sau acustic, pacientului să-și aprecieze starea de tensiune musculară și să încerce treptat relaxarea. De asemenea, autocontrolul pe ecranul unui electroencefalograf dă posibilitatea de a aprecia, comparativ, starea de încordare sau relaxare psihică, tradusă pe traseele EEG, și de a induce relaxarea generală.

În 1960, A. Marinacci și M. Horande au publicat primele lucrări asupra *bio-feed-back*-ului, pe care îl numeau însă „reeducarea audio-neuromusculară", recomandînd metoda pentru exercițiile de tonificare a musculaturii slăbite, sub control volițional direcționat de informațiile date de EMG. După mai puțin de un deceniu, H. Booker și colab. utilizau metoda și în scop invers — de relaxare musculară pentru reducerea spasticităților.

Desigur că aplicarea *bio-feed-back*-ului necesită o aparatură adecvată, dar valoarea acestei tehnici în reeducarea funcțională analitică a mușchilor, în ambele sensuri (tonifiere sau relaxare), a făcut ca ea să ia o tot mai mare amploare.

Metoda de relaxare prin tehnica *bio-feed-back*-ului trebuie considerată tot printre metodele fiziologice.

Curentul psihologic preconizează în vederea obținerii relaxării tehnici de tip „central", care induc prin autocontrol mental imaginativ relaxarea periferică, influențînd însă și paratonia viscerală.

Există mai multe metode de relaxare care se încadrează în acest curent, dar în general ele sînt aplicate de psihoterapeuți, și nu în sălile de kinetoterapie. Cele mai cunoscute sînt, fără îndoială, *autotraining*-ul Schultz, terapia comportamentală, sofronizarea și altele, dar nu este cazul să fie descrise într-o carte de kinetologie.

5.2. Corectarea posturii și aliniamentului corpului

Acest obiectiv al kinetologiei pleacă de la următoarele trei realități :

1. Multe defecte posturale din copilărie și adolescență se consolidează la vîrsta adultă, devenind puncte de plecare pentru o degradare ulterioară degenerativă a aparatului locomotor. Se constată o înmulțire alarmantă a acestor defecte posturale în rîndul tinerilor din țările dezvoltate industrial.

2. Multe afecțiuni ale aparatului locomotor, ca și ale altor aparate determină deposturări și dezalinieri ale corpului, care, dacă durează mai multă vreme, rămîn fixate funcțional sau chiar organic.

3. Recuperarea unui deficit funcțional nu poate fi concepută decît în cadrul restabilirii raporturilor fiziologice ale corpului, căci lanțurile kinetice corporale au, în primul rînd, la bază raporturi normale între segmente. Deposturarea și dezalinierea atrag întotdeauna dezechilibre musculare care vor vicia derularea mișcărilor, ajungîndu-se la încărcări inadecvate la nivelul structurilor articulare, la o scădere a randamentului lor și, deci, la apariția precoce a oboselii.

Cel mai important element al deposturării este, de fapt, răspunsul elementului dinamic-efector al mișcării — mușchiul.

Dezechilibrul muscular se instalează pe baza mai multor mecanisme :

• Prin *substituție*, adică printr-o înlocuire funcțională. Slăbirea unui agonist (de exemplu prin apropierea capetelor de inserție) va determina intrarea în acțiune a sinergiștilor, ceea ce va crea noi stereotipii motrice defavorabile.

• Prin *„înstrăinare"*, adică printr-o „pareză funcțională". În contractura puternică prelungită sau în spasticitatea antagonistului este imposibil de utilizat agonistul, deși este apt de funcționare. Impactul asupra mișcării în astfel de situații este ușor de imaginat.

• Prin *compensare*, fenomen deosebit de substituție, care apare în momentul cînd un grup întreg de mușchi este slab, fiind necesară intrarea în contracție a altor grupe musculare pentru a se putea realiza măcar o caricatură a mișcării respective.

• Prin *incoordonare*, adică prin tulburări de reglare motrice în cadrul lanțului kinetic normal al mișcării respective. Această dereglare poate fi în forța musculară sau în derularea cronologică a activității mușchilor. În acest fel stereotipiile normale dinamice sînt grav perturbate, ele dispărînd într-un timp relativ scurt.

Implicarea atît de importantă a musculaturii în postură și aliniere explică de ce exercițiile recomandate se adresează, în primul rînd, acestui element al aparatului musculoneuroartrokinetic (MNAK) — adevăr valabil mai ales în *profilaxia deposturărilor*, pe care o prezentăm în acest subcapitol.

Probleme specifice de deposturare apar în afectarea diverselor segmente în diverse afecțiuni. Ele trebuie rezolvate concomitent sau chiar înaintea celorlalte obiective. Aceste probleme de corectare posturală locală vor fi prezentate în cadrul kinetologiei pe segmente.

Corectarea posturii și aliniamentului corpului utilizează ca tehnici :

— postura corectată sau hipercorectată, menținută prin diverse metode de fixare (vezi capitolul „Tehnici, exerciții și metode în kinetologie") ;

— mișcările pasive, active asistate și active ;

— contracțiile izometrice ;

— diverse tehnici de facilitare proprioceptivă.

Deosebit de importantă în metodologia acestui obiectiv este realizarea relaxării înainte de a se trece la exercițiile propriu-zise.

Profilaxia deposturărilor începe în perioada școlară, continuînd și după adolescență. Desigur că cea mai propice perioadă pentru apariția și fixarea unor posturi defectuoase este perioada de creștere și dezvoltare a

organismului, dar și la adult pot apărea deposturări și dezalinieri, datorate în special unor activități profesionale generatoare de poziții defectuoase. Să adăugăm la această posibilitate și scăderea treptată a forței musculare prin lipsa exercițiului organizat.

Nu discutăm aici pozițiile patologice ale corpului determinate de boli și care vor fi abordate cînd ne vom referi la boala și segmentul respectiv.

Principalele deposturări și dezalinieri se constată la nivelul coloanei cervicale, umerilor, coloanei dorsale și lombare, ca și al pelvisului, deficitele de aliniere a membrelor inferioare situîndu-se pe locul al doilea.

Tipurile de exerciții le vom reproduce după Lucille Daniels de la Universitatea Stanford din S.U.A.

5.2.1. Alinierea coloanei cervicale

Cele mai frecvente dezalinieri ale capului sînt : poziția avansată, în față : aspectul de gît scurt prin lăsarea capului spre spate și în jos ; rotația cu hiperextensie.

Exercițiul 1 — Culcat pe sol, cu genunchii flectați ; gîtul este întins în ax, bărbia în unghi drept cu gîtul : se caută aplatizarea curburii cervicale ; umerii mereu în contact cu solul ; se menține această postură.

Exercițiul 2 — Din postura de la exercițiul 1 se rotează la maximum posibil capul spre unul din umeri : se menține această postură, apoi se rotează în sens invers ; tot timpul se caută întinderea gîtului în ax, cu ștergerea lordozei cervicale.

Exercițiul 3 — Decubit ventral, cu brațele pe lîngă corp, fața „privind" în jos : se ridică apoi capul cu cîțiva centimetri de la sol și se execută întinderea axială a gîtului ; se rotează capul din această poziție spre unul din umeri, continuîndu-se întinderea axială ; se lasă capul în jos, să atingă



Fig. 5-1



Fig. 5-2

solul cu bărbia ; se revine la poziția inițială (cu fața în jos) cu relaxare ; se repetă, rotarea fiind spre partea opusă (fig. 5-1).

Exercițiul 4 — Din șezînd, cu genunchii flectați, mîinile prind genunchii : se relaxează trunchiul și gîtul, care iau forma literei „C" ; capul flectat în piept, cu fruntea spre genunchi ; apoi se redresează întreaga coloană ; se execută întinderea axială a gîtului (bărbia orizontală) (fig. 5-2).

Exercițiul 5 — Șezînd cu picioarele încrucișate (poziția „mahomedană"), cu mîinile între coapse, coloana dorsală și lombară se mențin drepte :

- Se flectează capul (bărbia în piept), apoi se revine la poziția verticală cu întindere axială
- *Idem,* dar din flexie se trece direct în extensie, apoi în vertical
- Flectarea capului înainte, apoi flexie-extensie pe planul de 45° stîng, apoi drept ; după fiecare mișcare se trece prin poziția verticală, cu întindere în ax
- Circumducție a capului — mișcare lentă

Exercițiul 6 — Poziția „mahomedană", cu mîinile la ceafă : se apleacă puternic capul ; apoi în poziția de verticalitate, cu întindere în ax (coatele trase mult în spate) ; în poziția de verticalitate capul se împinge și posterior, dar mîinile contrează.

Exercițiul 7 — În ortostatism, cu mîinile împreunate pe creștetul capului, toracele și lomba drepte : se realizează întinderea în ax contra ușoarei presiuni date de mîini ; se merge prin cameră în această poziție ; coatele sînt trase îndărăt, dar fără să determine creșterea lordozei.

5.2.2. Alinierea coloanei toracice și a centurii scapulare

A. **Exerciții pentru musculatura de tonifiat** (trapezul superior și mijlociu, romboizii, infraspinosul, micul rotund) :

Exercițiul 1 — Decubit dorsal, cu genunchii flectați, brațele pe lîngă corp în rotație medială (pronație) : se aplatizează lordoza cervicală și lombară, se rotează lateral (supinație) membrele superioare, se adduc scapulele ; se menține această poziție, apoi se revine cu relaxare ; se strîng apoi pumnii, se flectează coatele, care se lipesc strîns de trunchi, se adduc scapulele ; se menține această poziție.

Exercițiul 2 — Decubit ventral, cu brațele pe lîngă corp : adducție puternică a scapulelor, cu tracționarea lor caudal ; se menține poziția, apoi se revine cu relaxare.

Exercițiul 3 — *Idem,* dar mîinile se prind la nivelul feselor : adducție puternică a scapulelor ; menținerea poziției, apoi revenire cu relaxare.

Exercițiul 4 — *Idem,* dar cu fruntea pe sol, mîinile cu palmele în jos, în dreptul urechilor : se adduc scapulele, ridicîndu-se palmele de pe sol (coatele și pumnii rămîn paralele cu solul) ; se menține poziția, apoi se revine cu relaxare.

Exercițiul 5 — *Idem,* dar cu membrele superioare întinse pe lîngă cap și fruntea pe sol : se ridică brațele cît mai sus posibil, dar fruntea și pieptul rămîn la sol ; dacă există tendința la hiperextensie lombară, se va pune o pernă sub spinele iliace antero-superioare.

Exercițiul 6 — *Idem,* ca la exercițiul 4 : se ridică palmele și antebrațele, apoi se întind pe lîngă cap în sus ; fruntea și pieptul rămîn la sol.

Exercițiul 7 — Șezînd în poziție „mahomedană", cu brațele la nivelul umerilor, cotul flectat la 90° și antebrațul orizontal, palmele față în față : se rotează extern brațele, pînă ce antebrațele ajung la verticală.

Concomitent se adduc puternic scapulele și în acest timp se lasă brațele încet în jos (fig. 5-3).
Exercițiul 8 — Șezînd în poziție „mahomedană", brațele atîrnă liber pe lîngă corp : se fac rotații ale umărului dinainte-înapoi și invers ; se accentuează tracțiunile în jos și spre spate ; trunchiul rămîne mereu drept.

B. **Exerciții pentru musculatura de întins** (marele dorsal, marele rotund, subscapularul, marele și micul pectoral) :
Exercițiul 9 — Decubit dorsal, cu genunchii flectați și mîinile sub ceafă ; sub zona medie toracică se pune un prosop îndoit sau un puișor de pernă : se adduc scapulele, coatele presînd pe sol.


Fig. 5-3

Exercițiul 10 — *Idem*, dar cu brațele „în cruce" : se apasă cu coatele și antebrațele în podea ; coloana rămîne în contact cu solul.
Exercițiul 11 — *Idem*, cu brațele tot „în cruce" : se aduc genunchii la piept prin flexia maximă a șoldurilor.
Exercițiul 12 — Șezînd în poziție „mahomedană", cu mîinile prinzîndu-se un baston care se ridică deasupra capului : *a)* se aduce apoi bastonul în spate pe scapule — capul și trunchiul rămîn întinse axial (fig. 5-4) ; *b)* se lasă bastonul în josul trunchiului (posterior), apoi se ridică din nou deasupra capului.
Exercițiul 13 — În ortostatism, cu fața în colțul camerei, brațele ridicate, coatele ușor flectate, antebrațele sprijinite pe cîte un perete : corpul este aplecat din glezne ; coloana, șoldurile, genunchii rămîn întinse ; călcîiele pe sol (fig. 5-5).
Exercițiul 14 — Din atîrnat la spalier (cu fața, apoi cu spatele la acest aparat) se flectează lent genunchii.

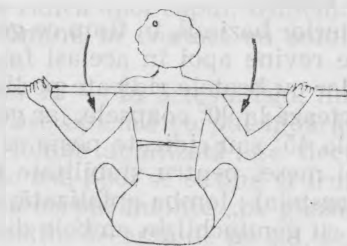

Fig. 5-4


Fig. 5-5

5.2.3. Alinierea coloanei lombare și a pelvisului

A. **Exerciții pentru musculatura de tonifiat** (flexorii trunchiului — musculatura abdominală și extensorii șoldului — fesierul mare cu ischiogambierii).

Atenție ! Exercițiile cu flexia trunchiului sau membrului inferior din decubit dorsal antrenează puternic psoasiliacul, care va trage de coloana lombară și joncțiunea lombosacrată. Se va evita acțiunea prea intensă a psoasiliacului prin scurtarea brațului pîrghiei (se flectează genunchiul), iar flexia trunchiului se va face cu stabilizarea pelvisului.

În sfîrșit, o altă precauție pentru exercițiile ce vor urma : se va evita producerea efectului Valsalva expirînd zgomotos, șuierător. În orice exerciții care antrenează abdomenul există tendința la efectul Valsalva.

Exercițiul 1 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați : se contractă puternic musculatura abdominală, fără vreo mișcare ; se menține, apoi se relaxează ; se contractă fesierii, fără vreo mișcare ; se menține și apoi se relaxează.

Exercițiul 2 — *Idem,* cu brațele pe lîngă corp : se contractă puternic musculatura abdominală (se „suge burta") și fesierii mari, coloana lombară se aplatizează spre sol, cu pelvisul ușor basculat în sus ; se menține poziția și apoi se relaxează ; se repetă cu brațele în abducție de 45°, apoi în abducție de 90° și cu brațele întinse pe lîngă cap.

Exercițiul 3 — *Idem,* cu brațele pe lîngă corp : se flectează capul în timp ce se aplatizează lomba, se contractă abdomenul și pelvisul se basculează posterior (se ridică sacrul) ; se repetă cu genunchii întinși și capul flectat ; se repetă cu brațele ridicate pe lîngă cap — totul se execută cu flexia permanentă a capului.

Exercițiul 4 — În decubit ventral, cu brațele pe lîngă corp : se contractă fesierii mari ; se menține poziția și apoi se relaxează ; se contractă abdominalii, apoi se relaxează ; se combină apoi concomitent contracția fesierilor cu cea a abdominalilor și bascularea posterioară a pelvisului (se șterge lordoza lombară) — totul se repetă schimbînd poziția brațelor, care se ridică pe lîngă cap, cu palmele pe podea și coatele ușor flectate.

Atenție ! Se va evita contracția flexorilor șoldului.

Exercițiul 5 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați și brațele pe lîngă corp, ușor abduse : se trag genunchii la piept (bazinul basculează posterior) ; se menține poziția, urmată de relaxare ; *idem,* dar schimbînd poziția brațelor — pe lîngă cap, cu coatele ușor flectate.

Exercițiul 6 — *Idem :* se basculează posterior bazinul, în timp ce genunchii se extind, călcîiele alunecînd pe sol ; se revine apoi în același fel, cu genunchii flectați ; se reia tot exercițiul, dar cu brațele ridicate pe lîngă cap.

Exercițiul 7 — În decubit dorsal : se flectează la 90° coapsele, iar genunchii vor fi complet flectați ; brațele abduse la 45° sau ridicate peste cap, prinzînd picioarele unui scaun sau ale unei mese, pentru stabilitate (dacă se lucrează pe masă, se prinde marginea acesteia) ; lomba aplatizată, pelvisul basculat posterior ; se face un mic cerc cu genunchii în ambele direcții — treptat cercul se va mări (fig. 5-6).

Exercițiul 8 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați, brațele la 45° sau ridicate, mîinile prinzînd marginea mesei : se trag genunchii spre piept ; de aici se extind — tălpile spre zenit ; se readuc genunchii la piept, apoi se reașază în poziția inițială ; lomba va rămîne tot timpul în contact cu masa (fig. 5-7).

Exercițiul 9 — *Idem :* se execută „bicicleta", cu genunchii cît mai sus și cu mișcări cît mai ample.

Exercițiul 10 — Poziția „în 4 labe“, cu spatele drept : se „suge burta“, capul se flectează, coloana se cifozează (fig. 5-8).
Exercițiul 11 — În decubit ventral, cu brațele întinse pe lîngă cap : se basculează posterior pelvisul, cu aplatizare lombară ; concomitent se ridică brațele de la sol ; se menține poziția, apoi se relaxează.


Fig. 5-6

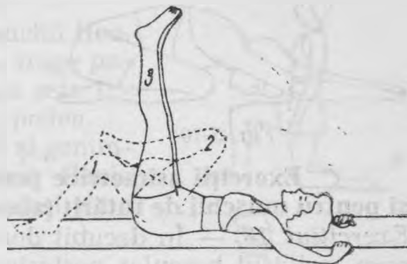
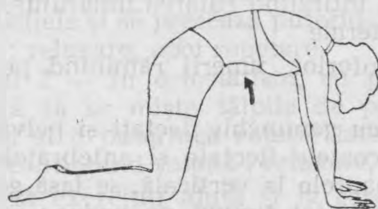
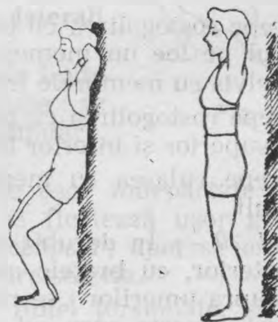


Fig. 5-7


Fig. 5-8


Fig. 5-9

Exercițiul 12 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați și brațele pe lîngă corp : se ridică apoi capul, trunchiul, pînă cînd mîinile ajung la genunchi ; lomba rămîne în contact cu solul ; se repetă cu antebrațele încrucișate pe piept.
Exercițiul 13 — În ortostatism, lîngă un zid, cu călcîiele la 12—15 cm de acel zid : se apleacă corpul îndărăt, pînă cînd ceafa și spatele se sprijină de zid ; lomba aplatizată ; se flectează genunchii, alunecînd în jos cu corpul pe zid, apoi se extind și trunchiul urcă mereu, în contact cu zidul ; se înclină corpul înainte „pe glezne“, pînă se ajunge la verticală și, menținînd poziția dreaptă de pe zid, se merge prin cameră — exercițiul se repetă la fel, cu mîinile la ceafă și coatele trase înapoi (fig. 5-9).

B. **Exerciții simetrice pentru mușchii de întins** (extensorii lombari : erectorii coloanei și pătratul lombar) **și pentru mușchii de întărit** (abdominalii) :
Exercițiul 14 — În decubit dorsal, cu gîtul extins în ax : genunchii la piept trași de mîini, pelvisul rotat posterior, lomba atinge podeaua ; se menține poziția, apoi se dă drumul mîinilor, încercînd să se mențină postura cu genunchii la piept prin contracție musculară.

Exercițiul 15 — Șezînd în poziție „mahomedană“, cu mîinile după ceafă : se apleacă puternic trunchiul între coapse, cu contracția abdominalilor ; se menține poziția, apoi se relaxează.

Exercițiul 16 — Poziția în genunchi, cu șezutul pe taloane : se apleacă trunchiul, cu brațele întinse înainte, pînă ce fruntea atinge podeaua și pieptul genunchii ; se contractă puternic abdominalii ; se menține poziția, apoi se relaxează (fig. 5—10).



Fig. 5-10

Exercițiul 17 — Șezînd pe scaun, cu coapsele abduse : se apleacă trunchiul între coapse, contractînd puternic abdominalii.

C. **Exerciții asimetrice pentru mușchii de întins** (extensorii lombari) **și pentru mușchii de întărit** (abdominalii) :

Exercițiul 18 — În decubit dorsal, cu genunchii extinși, brațele pe lîngă corp, pelvisul basculat posterior : se duce o mînă spre genunchiul opus, bazinul rămînînd pe sol ; se repetă pe partea opusă.

Exercițiul 19 — *Idem*, dar cu brațele întinse pe lîngă cap :

- Se începe rostogolirea cu brațul și umărul, apoi cu toracele, menținînd pelvisul pe loc un moment ; de-abia apoi rostogolirea este terminată și de pelvis cu membrele inferioare
- Se începe rostogolirea cu pelvisul, întîrziind rularea umărului și membrelor superior și inferior heterolaterale
- Se începe rularea cu membrul inferior, umerii rămînînd pe sol cît mai mult

Exercițiul 20 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați și pelvisul basculat posterior, cu brațele abduse, coatele flectate și antebrațele orientate deasupra umerilor : se ridică coapsele la verticală, se lasă genunchii (ambii) pe o parte spre sol — umerii tot timpul pe podea ; se readuc la verticală genunchii, apoi se apleacă spre partea opusă.

Exercițiul 21 — În decubit dorsal, cu pelvisul basculat posterior, brațele abduse și antebrațele pe lîngă cap : se ridică la verticală un membru inferior, apoi se atinge cu piciorul solul de partea opusă corpului, la nivelul genunchiului opus — umerii mereu pe sol, iar lomba tot timpul în contact cu podeaua (fig. 5-11).

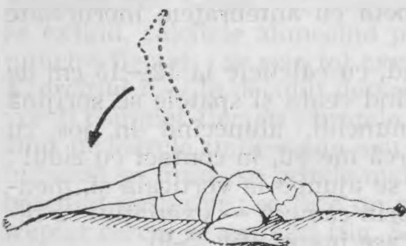


Fig. 5-11

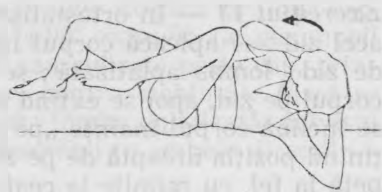


Fig. 5-12

Exercițiul 22 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați și mîinile după ceafă : se flectează un șold concomitent cu trunchiul, care se rotează în

așa fel, încît genunchiul să vină în întîmpinarea cotului opus (fig. 5-12).
Exercițiul 23 — În decubit dorsal, cu picioarele sub o mobilă și pelvisul basculat posterior : se flectează capul — trunchiul, cu rotarea lor pe o parte ; brațele încrucișate pe piept ; se revine, apoi se face la fel pe partea opusă — se lucrează și cu mîinile la ceafă.

D. **Exerciții pentru întinderea flexorilor șoldului (psoasiliacul) :**
Exercițiul 24 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați : se prinde cu mîinile un genunchi și se trage puternic spre piept, în timp ce membrul opus este întins — coloana rămîne perfect dreaptă pe podea.
Exercițiul 25 — Într-un genunchi, cu șoldul și genunchiul la 90° : se apleacă trunchiul, crescînd flexia șoldului și genunchiului și întinzînd în același timp flexorii șoldului opus (fig. 5—13 *a*, *b*).





Fig. 5.13

5.2.4. Alinierea extremităților inferioare

A. **Exerciții pentru întărirea rotatorilor laterali ai șoldului :**
Exercițiul 1 — În decubit ventral, cu picioarele lipite prin marginile halucelor și călcîiele îndepărtate : se lipesc călcîiele și se presează puternic, în continuare, între ele ; relaxare, apoi repetare.
Exercițiul 2 — În ortostatism, cu picioarele ușor îndepărtate și paralele : fără să se miște tălpile de pe sol, se flectează ușor genunchii, executînd și o puternică rotație laterală a coapsei ; apoi se extind genunchii, continuînd rotația ; relaxare, după care se reia.

Acest exercițiu ajută și la corectarea tibiei torsionate, și la creșterea arcului longitudinal al piciorului.

B. **Exerciții pentru întărirea abductorilor șoldului :**
Exercițiul 3 — Culcat pe o parte, cu genunchiul homolateral flectat : se abduce membrul heterolateral (fără rotația lui) ; se menține la 45°, apoi se coboară lent.
Exercițiul 4 — În ortostatism, cu mîinile sprijinite pe un spătar de scaun : se ridică un picior de pe sol și se lasă să cadă pelvisul pe aceeași parte, ridicîndu-l apoi printr-o contracție puternică a abductorilor de pe partea cu piciorul în sprijin.

C. **Exerciții pentru întărirea extensorilor șoldului :**
Exercițiul 5 — Din decubit ventral, se ridică cîțiva centimetri un membru prin contracția puternică a fesierului mare, apoi se lasă încet în jos — nu trebuie să fie ridicat prea mult, căci se produce hiperextensie lombară ; o ușoară flexie din genunchi scoate din acțiune ischiogambierii, lăsînd doar fesierul, dar în același timp pune în tensiune dreptul femural, care va limita mișcarea de extensie din șold.
Exercițiul 6 — În genunchi, cu corpul aplecat pînă ce fruntea ajunge pe sol : se întinde unul din membrele inferioare, pînă ce face o linie cu

corpul aplecat ; revenire, urmată de aceeași mișcare cu celălalt membru — de evitat hiperextensia lombară și rotația trunchiului (fig. 5-14).

Exercițiul 7 — În decubit ventral, cu brațele abduse și antebrațele pe lîngă cap — o pernă mică sub bazin ; mîinile apucă marginile mesei, iar membrele inferioare atîrnă la marginea acesteia, degetele atingînd solul : se extinde cîte un membru pelvian pînă la orizontală, apoi se lasă lent în jos, pînă ce piciorul atinge solul.



Fig. 5-14

D. **Exerciții pentru întărirea extensorilor genunchiului :**

Exercițiul 8 — Din ortostatism, se ridică pe un scăunel, alternativ, cîte un picior ; pe măsură ce crește forța cvadricepsului, se crește înălțimea scaunului.

Exercițiul 9 — Genuflexiuni.

E. **Exerciții pentru întărirea inversorului piciorului** (tibialul posterior) :

Exercițiul 10 — Din poziția șezînd : glezna unui picior se așază pe genunchiul opus ; se execută flexia plantară cu inversie, mîna făcînd opoziție pe antepicior.

Exercițiul 11 — Din șezînd, cu picioarele pe sol, paralele, ușor îndepărtate : se ridică bolta longitudinală, fără să se piardă contactul capetelor metatarsienelor cu solul.

Exercițiul 12 — În ortostatism, cu picioarele paralele : se ridică bolțile longitudinale (vezi exercițiul 11) — genunchii să fie relaxați, nu în hiperextensie !

Notă : exercițiile pentru corectarea bolții plantare sînt prezentate la kinetologia piciorului (subcapitolul 6.3) și nu le mai expunem aici.

F. **Exerciții pentru întinderea musculaturii șoldului,** individualizate pe grupe de mușchi :

Exercițiul 13 — • *Pentru adductori (și ischiogambieri)*

În decubit dorsal, cu coapsele flectate, genunchii întinși și brațele deasupra capului : se execută abducția maximum posibilă a coapselor (fără rotație externă) ; se menține poziția, apoi se flectează genunchii spre piept și se revine în decubit întins.

Exercițiul 14 — • *Pentru rotatorii interni (și adductori)*

Șezînd pe sol, cu tălpile lipite între ele, trunchiul drept și mîinile pe genunchi : se abduc genunchii — întinderea rotatorilor va fi cu atît mai mare, cu cît se apropie picioarele de bazin (fig. 5-15).

Exercițiul 15 — *Idem :* mîinile prind antepicioarele sau gleznele ; trunchiul drept ; se flectează la maximum posibil șoldul (fig. 5—16).

Exercițiul 16 — • *Pentru rotatorii externi*

În decubit dorsal : se rotează intern membrele inferioare, cu piciorul dorsiflectat ; se menține poziția, după care urmează relaxarea.

G. **Exerciții pentru intinderea flexorilor genunchiului :**

Exercițiul 17 — În decubit dorsal, cu brațele parțial abduse : se flectează șoldul cu genunchiul extins la 90°, iar membrul inferior opus se extinde.


Fig. 5-15


Fig. 5-16


Fig. 5-17

Exercițiul 18 — *Idem :* se flectează trunchiul, ajungîndu-se în șezut cu membrele inferioare întinse ; se face abducția membrelor inferioare și se rotează trunchiul într-o parte și în cealaltă — picioarele în flexie plantară.

Exercițiul 19 — În decubit dorsal lîngă un perete, cu membrele ridicate spre zenit, călcîiele rezemate de acel perete și cu mîinile sub ceafă : se fac exerciții de flexie maximă a șoldurilor, succesiv — picioarele în flexie plantară.

Exercițiul 20 — Stînd cu un membru inferior pe o masă (celălalt în sprijin pe sol), se presează cu mîinile genunchiul pentru a întinde complet ischiogambierii (fig. 5-17).

H. **Exerciții pentru întinderea flexorilor plantari :**

Exercițiul 21 — Șezînd, cu membrele inferioare întinse : se execută o dorsiflexie puternică.

Exercițiul 22 — În ortostatism, lîngă un zid, la o distanță de acel zid echivalînd cu o lungime de membru superior : se flectează coatele, pieptul se apropie de zid, corpul rămîne perfect drept (aliniat), călcîiele pe sol.

5.3. Creșterea mobilității articulare

Dintotdeauna, întreaga atenție a gimnasticii clasice s-a concentrat pe mișcare, pe amplitudinea maximă a mișcării articulare. În recuperare, adică în asistența deficitului funcțional, acest obiectiv este, alături de creșterea forței musculare, principala preocupare a kinetoterapeutului. Se urmăresc, în primul rînd, obținerea unghiurilor funcționale și, desigur, în al doilea rînd, în măsura în care este posibil, redobîndirea întregii amplitudini a unei mișcări.

În subcapitolul „Bilanțul articular“ (2.1) au fost descriși „coeficienții funcționali de mobilitate“ (CFM) pentru fiecare articulație în parte. Acești coeficienți ne dau măsura importanței fiecărei porțiuni din segmentul de mișcare al unei articulații (Ch. Rocher). Aprecierea valorii funcționale a unei articulații ne este dată în acest fel prin valoarea totală a CFM. Această valoare se obține înmulțind valoarea unghiului unei mișcări cu coeficientul respectiv. Se calculează în același fel pentru toate tipurile de mișcare a unei articulații. Suma ne dă coeficientul total exprimat ca procent, căci valoarea 100 este luată ca normală pentru mobilitatea fiecărei articulații.

Exemplu : un șold prezintă 30° flexie, 20° abducție, 10° rotație internă, 5° extensie, 0° adducție, 15° rotație externă.

Indicii vor fi : — flexie $30° \times 0,6 = 18$
— abducție $(15° \times 0,6) + (5° \times 0,4) = 11$
— rotație internă $10° \times 0,2 = 2$
— extensie $5° \times 0,2 = 1$
— adducție $0° \times 0,2 = 0$
— rotație externă $15° \times 0,3 = 4,5$
Total $= 36,5\%$

Orice ameliorare obținută prin kinetoterapie, chiar a unui singur unghi de mișcare, va determina o îmbunătățire a tuturor CFM articulară.

Deficitul de mobilitate articulară reprezintă un criteriu medical pentru evaluarea capacității de muncă. În tabelul 5-I sînt consemnate valorile mobilităților articulare care se încadrează în categoria „deficit mediu“ la expertiza capacității de muncă în țara noastră.

Cauzele care generează deficitul de mobilitate au fost expuse în subcapitolul „Bazele fiziopatologice“ (3.4). Ele trebuie analizate cu atenție cînd se hotărăște aplicarea exercițiilor de mobilizare. Excluzînd cauzele care determină limitări de mișcare indelebile (de exemplu afecțiuni osoase, procese fibrotice extensive etc.), toate redorile articulare generate de leziuni ale țesuturilor moi pot fi grupate după metoda de lucru în trei categorii :

1. Redori care necesită „întinderea“ țesuturilor retracturate
2. Redori care necesită scăderea hipertoniei musculare
3. Redori care necesită realizarea ambelor obiective

Nu trecem aici în mod intenționat și cea de-a 4-a cauză a limitării mișcării articulare — hipotonia sau atonia musculară, discutate pe larg cînd ne vom referi la alt obiectiv major, și anume creșterea forței musculare. Totuși, se impune să precizăm că o redoare articulară determinată chiar exclusiv de sinechii ale țesuturilor moi, care necesită „întinderi“ ale acestora, ridică probleme deosebite și din punct de vedere muscular, probleme care trebuie cunoscute de către kinetoterapeut și, desigur, considerate în programul de lucru.

O articulație care prezintă o redoare strînsă post-imobilizare — spre exemplu un cot cu redoare în jur de 90° — pune două probleme majore : scurtarea adaptativă a flexorilor și alungirea adaptativă a extensorilor la această angulație a cotului.

Nelucrînd o perioadă mai lungă în zona scurtată a lor, extensorii devin slabi în această zonă. Reflexul miotatic al extensorilor nu se va mai declanșa la nivelul poziției de repaus a cotului (cot întins), ci de

TABELUL 5-1

Denumirea articulației	Mişcarea	Amplitudinea fiziologică	Deficiența medie de mobilitate
Coloana cervicală	Flexie	0—60°	30°
	Extensie	0—50°	25°
	Lateralitate	0—40°	15°
	Rotație	0—60°	20°
Coloana dorsolombară	Flexie	0—95°	15°
	Extensie	0—35°	15°
	Lateralitate	0—40°	15°
	Rotație	0—60°	20°
Scapulohumerală	Anteducție	0—170°	70°
	Retroducție	0—35°	0°
	Abducție	0—85°	40°
	Adducție	0—45°	30°
	Rotație internă	0—90°	0°
	Rotație externă	0—90°	0°
Cot	Flexie	0—140°	45°
	Pronație	0—90°	45°
	Supinație	0—90°	60°
Pumn	Flexie	0—85°	40°
	Extensie	0—85°	30°
	Lateralitate ulnară	0—40°	—
	Lateralitate radială	0—20°	—
Police	Flexie	0—90°	40°
Metacarpofalangiană	Abducție	0—60°	10°
	Opoziție	0 cm	2 cm
Interfalangiană I	Flexie	0—90°	30°
Index, medius, inelar, auricular			
Interfalangiană I	Flexie	0—90°	30°
Interfalangiană II	Flexie	0—90°	30°
Coxofemurală	Flexie	0—130°	45°
	Extensie	0—25°	—
	Abducție	0—45°	—
	Adducție	0—30°	—
	Rotație internă	0—40°	—
	Rotație externă	0—60°	—
Genunchi	Flexie	0—145°	45°
Gleznă	Flexie	0—50°	15°
	Extensie	0—20°	10
	Abducție	0—25°	15°
	Adducție	0—45°	10°

la flexia de 90°, de unde bucla gama este acum activată — deci, impulsurile facilitatorii pentru extensorii cotului se pierd. Se impune recîştigarea răspunsului la „întindere" al extensorilor aflaţi la nivelul muscular scurtat, adică la poziţia zero a cotului.

Este ştiut că rezistenţa opusă acţiunii muşchiului (mai ales rezistenţa izometrică) facilitează motoneuronii gama statici şi declanşează aferenţa fusului muscular. Cu cît rezistenţa va fi mai lungă în timp, cu atît vor fi activaţi mai mulţi motoneuroni gama. Nu intensitatea rezistenţei va conta, ci durata ei.

Exerciţiul se va executa la cel mai scurt nivel posibil al muşchilor. Astfel, treptat, se reface sensibilitatea buclei gama. În momentul în care sensibilitatea s-a refăcut, se va scurta timpul rezistenţei opuse, dar va creşte intensitatea ei, pentru a începe creşterea forţei prin hipertrofia fibrei musculare.

Se înţelege deci de ce mobilizarea articulară trebuie să cîştige cît mai repede nivelurile de scurtare musculară : *pentru a se putea asigura creşterea necesară a forţei.*

S-a discutat despre extensori, deoarece se ştie că în general aceştia au punctul optim de tonifiere în zona scurtată, în timp ce flexorii îl au în zona mijlocie.

În cadrul obiectivului de creştere a mobilităţii articulare, indiferent că avem de-a face cu redori, nu putem ignora deci hipotonia musculară.

Încadrarea metodologiei de recuperare utilizate într-una din cele trei categorii arătate mai sus, în funcţie de cauza reală a redorii articulare, reprezintă *prima condiţie* a realizării obiectivului de creştere a mobilităţii articulare. *A doua condiţie* este alegerea tehnicilor de lucru adecvate fiecărui obiectiv.

5.3.1. Redori care necesită „întinderea" ţesuturilor

Marea majoritate a redorilor determinate de leziuni ale ţesuturilor moi se corectează prin tehnici de „întindere" tisulară.

Fiecare ţesut îşi are propriul grad de elasticitate sau, invers, de rezistenţă la întindere. Complianţa este uşurinţa cu care se lasă destins un ţesut. Structurile articulare şi periarticulare sînt structuri de colagen, şi colagenul poate fi elongat (Rigby, Hirai, Gross). Muşchiul are o complianţă mult mai mare decît tendonul său, dar în stare de retractură aceasta scade mult. Pielea este mai uşor extensibilă decît capsula, dar aceasta are o complianţă mai mare decît ligamentul.

Aplicarea prelungită de căldură are o mare influenţă asupra ameliorării gradului de alungire a ţesuturilor colagene, uşurînd efectul întinderii mecanice. Este de preferat ca întinderea să se execute concomitent cu aplicarea de căldură pe un timp mai lung, dar să fie menţinută încă un anumit timp după oprirea căldurii, pentru a nu permite ţesuturilor să revină la lungimea iniţială.

Tehnicile prin care se poate realiza întinderea au fost deja descrise pe larg.

1. Întinderea prin pozițiile (posturile) corective (libere, liber-ajutate, fixate) are avantajul că poate fi prelungită în timp, permițînd pacientului să desfășoare și alte activități (uneori chiar profesionale).

Cele mai indicate sînt pozițiile seriate fixate în orteze amovibile, care se schimbă pe măsură ce se cîștigă, prin exerciții, noi unghiuri de mișcare articulară. Aceste poziții corective fixate sînt indicate, mai ales, pentu noapte sau dacă nu se poate asigura o frecvență suficientă a exercițiilor de întindere.

Obiectivul care stă la baza acestei tehnici este de a nu permite țesuturilor să retrocedeze la dimensiunile scurtate. De altfel, se știe că întinderea continuă este mult mai eficace decît cea intermitentă. De o mare valoare sînt aceste posturi fixate în profilaxia retracturilor în cazul traumatismelor articulare sau după intervenții ortopedo-chirurgicale. Se realizează două aparate gipsate bivalve în poziții maxime de flexie și extensie articulară, aparate care se schimbă la 6 ore (metoda Judet).

2. Întinderea prin mobilizare pasivă reprezintă, împreună cu diversele ei tehnici de realizare, un important mijloc kinetic de limitare a redorilor (vezi capitolul 4). Desigur, dintre toate aceste tehnici, cea asistată — executată de mîna kinetoterapeutului — este cea mai valoroasă. Dacă este posibilă participarea activă a pacientului, este de preferat să se lucreze în tehnica pasivo-activă, căci prin contracția voluntară a agoniștilor se obține o relaxare reflexă a încordării antagoniștilor care participă la realizarea redorii. Mîna kinetoterapeutului trebuie să imprime și să controleze forța, viteza, direcția, gradul mișcării și întinderii.

Apariția durerii la mobilizarea pasivă ghidează „dozajul" exercițiului. După ce la un anumit unghi a apărut durerea, kinetoterapeutul va continua, pentru cîteva grade, mișcarea. Acest nivel, peste punctul dureros de mișcare, poartă numele de *„punctul de maximă întindere"* și segmentul trebuie menținut aici cîteva secunde sau chiar minute, dacă pacientul poate suporta. Imediat după slăbirea întinderii durerea trebuie să dispară sau, oricum, să se amelioreze mult. Dacă rămîne vie, supărătoare, mai mult de o oră este semn că întinderea a fost prea mare, putîndu-se ivi pericolul lezării țesutului moale sau chiar a vaselor.

Durerea este un factor de limitare a întinderii. Eventual, poate fi recomandată administrarea medicației antalgice. Nu se recomandă însă infiltrațiile locale înainte de exerciții. În schimb, o serie de „artificii" de tehnică au o mare valoare pentru scăderea durerii în timpul întinderii. Astfel, pentru umăr se recomandă telescoparea (compresiunea) capului humeral în glenă, cu întinderea concomitentă ; pentru pumn, degete și articulațiile membrului inferior, din contră, tracțiunea în ax ameliorează durerea din timpul întinderii. De asemenea, de real folos pentru ameliorarea durerii (dar nu numai pentru aceasta) este aplicarea căldurii concomitent cu întinderea sau măcar înainte de începerea exercițiilor.

În general, într-o ședință de lucru se fac cîteva mișcări de întindere, dintre care cel puțin o mobilizare trebuie să atingă „punctul de maximă întindere". Este mult mai indicată întinderea blîndă a țesuturilor decît cea bruscă, rapidă, care pe de o parte declanșează reacția de apărare a țesuturilor, prin creșterea rezistenței acestora la întindere, iar pe de altă parte poate duce la rupturi tisulare.

Ședințele de lucru trebuie repetate zilnic, de preferat de mai multe ori pe zi. S-a constatat că depășirea unui interval de 24 de ore între aceste ședințe declanșează refacerea retracției și contracturii.

Nu există suficiente studii convingătoare care să precizeze parametrii reali de durată a întinderii, ca și de frecvență în repetiție. Kinetoterapeutul trebuie să-și adapteze acești parametri în funcție de răspunsul mobilității articulare.

Desigur că se utilizează și alte tehnici ale mobilizării pasive : scripetoterapie, întinderea prin autoîncărcare sau prin greutăți atașate etc., despre care s-a vorbit în capitolul 4.

3. *Întinderea prin mobilizare activă și activă asistată* se realizează prin contracția musculaturii antagoniste direcției de retractură. Pacientul controlează voluntar forța, viteza, direcția și intensitatea întinderii în cadrul toleranței la durere. Avantajul utilizării mobilizării active este dat de posibilitatea pacientului de a repeta exercițiul de cîteva ori pe zi.

Tehnicile de mobilizare sînt cele discutate în captolul 4, dintre acestea hidrokinetoterapia și scripetoterapia fiind cele mai importante ; terapia ocupațională ocupă și ea un loc principal. Motivația mișcărilor pentru a îndeplini o anumită activitate permite un bun exercițiu contra redorilor. Important este să fie alese acele activități recreative sau de muncă ce solicită mișcarea pe o amplitudine corespunzătoare redorii articulare.

Mișcarea activă stă și la baza întreținerii unei mobilități în limite normale în cadrul programelor profilactice primare, dar și de prevenire a redorilor în procesele articulare, reumatice sau în cele care se instalează odată cu vîrsta.

Tehnica propriu-zisă nu are nimic special, trebuind doar să asigure mobilizarea pe toată amplitudinea posibilă a unui segment.

„Întinderea“ țesuturilor ca metodă de bază a recuperării redorilor trebuie să țină seama de următoarele considerente :

— Țesuturile inflamate nu se întind decît după ce procesul inflamator începe să diminue sub tratamentul medicamentos și fizical respectiv. O deosebită prudență se recomandă mai ales în inflamația articulară.

Mobilizarea țesuturilor inflamate crește procesul inflamator, determină dureri mari care, reflex, măresc contracturile, deci, în fond, limitează și mai mult mobilitatea articulară.

Pe de altă parte, inflamația țesutului colagen slăbește mult rezistența acestui țesut, de unde pericolul de a rupe fibre, vase, cu sîngerarea consecutivă. Această sîngerare creează premisele accentuării redorilor prin organizarea fibroasă a edemului, prin formarea de cicatrice tisulare și ulterioare depuneri calcare.

— După lungi perioade de imobilizare în aparate de contenție și la pat, care sînt urmate de redori articulare, exercițiile de întindere trebuie să se facă cu multă prudență, pentru că datorită osteoporozelor instalate pot apărea fracturi parcelare. Modificările biochimice ale țesutului moale conjunctiv slăbesc rezistența acestuia. Fibrele musculare care în contracție trebuie să alunece unele pe altele sînt coalescente datorită

edemnului de imobilizare care a creat aderențe. Încercările de întindere lezează de multe ori aceste țesuturi, le rup, apărînd sîngerări, cu consecințele arătate.

5.3.2. Redori care necesită scăderea hipertoniei musculare

S-a arătat deja că mișcarea articulară poate fi limitată de procesul de contractură musculară. Spasticitatea din sindroamele neurologice centrale piramidale (de exemplu din hemiplegie) sau extrapiramidale (de exemplu din parkinsonism) reprezintă un element de mare severitate clinică, tradusă prin redori articulare. În aceste situații nu vom realiza nimic prin tehnicile de întindere tisulară. Trebuie scăzută hipertonia musculară, deziderat pentru care ne stau la dispoziție :

— Metoda Bobath pentru inhibarea activității neuronale responsabile de producerea spasticității
— Tehnicile kinetice neuroproprioceptive cu rol inhibitor asupra tonusului muscular și de creștere a amplitudinii de mișcare, cum ar fi :
- inițierea ritmică
- relaxarea-opunere
- relaxarea-contracție
- stabilizarea ritmică
- rotația ritmică

— Stimulările senzitive cu efect de scădere a tonusului muscular general :
- balansarea sau rostogolirea ritmică
- stimulul termal
- tapotarea ușoară paravertebrală
- poziția capului sub nivelul trunchiului
- semnalul vizual
- comanda verbală

— Stimulările senzitive cu efect de scădere a tonusului muscular local :
- vibrația antagonistului
- întinderea prelungită
- presiunea pe tendoane
- stimulul termal
- atingerea ușoară
- semnalul vizual
- comanda verbală

Despre toate aceste tehnici s-a discutat în capitolul 4 și nu mai revenim asupra lor.

5.3.3. Redori care necesită „întinderea" țesuturilor și scăderea hipertoniei musculare

Există redori care beneficiază de asocierea celor două metode, în cele mai variate modalități. Redoarea are drept componente cauzale, alături de elementul mușchi (contractat-retracturat), și scurtări sau aderențe

ale altor structuri moi (capsulă-ligament, tegument etc.). În majoritatea cazurilor, pierderea completă a mobilității unei articulații intră în această a treia categorie.

Atragem atenția că alcătuirea exercițiilor fizice de recuperare a mișcărilor nu se va baza pe întinderile pasive tradiționale, ci pe tehnicile de relaxare, de inhibiție a tonusului muscular, enumerate mai sus. Oricum, cu ele trebuie să se înceapă, întinderile pasive completînd rezultatele obținute.

5.4. Creșterea forței musculare

Pentru a scoate un corp din starea de repaus este necesară intervenția unei „forțe". Orice act motor implică, deci, existența unei forțe. Din punct de vedere strict mecanic, forța este un parametru (și o condiție) al mișcării. Sub raport biologic, forța este o calitate fizică a individului, cu ajutorul căreia se poate mișca în spațiu, poate mobiliza un segment în raport cu altul, poate învinge o rezistență externă și poate stabiliza pîrghiile corpului.

Există unele neînțelegeri asupra celei mai adecvate terminologii, în ceea ce privește forța musculară. Iată un mic glosar :

• *Forță* = capacitatea (proprietatea) sistemului neuromuscular de a învinge o rezistență prin contracție musculară. Cu alte cuvinte, „forța" exprimă „tensiunea" pe care o dezvoltă un mușchi cînd se contractă.

• *Forță maximă relativă (strength)* = tensiunea maximă de contracție pe care un mușchi o poate dezvolta la un anumit moment.

• *Forță maximă absolută (limiting strength)* = forța maximală (de obicei teoretică) sau forța-limită pe care ar putea, în condiții biologice optime, să o dezvolte un mușchi. Practic, FMA nu poate fi atinsă, un sportiv de înaltă performanță putînd să se apropie mult de ea.

• *Forță de rotație (torsiune) (torque)* = forța necesară de a produce o rotație în jurul unui ax. Această forță se măsoară, fiind egală cu produsul între forța (maximă) și distanța perpendiculară dintre locul de aplicare a forței și axul în jurul căruia se execută mișcarea. De fapt, parametrul măsurabil este acest *„torque"* (care nu are un corespondent în limba română), căci forța maximă *(strength)* nu este în fond măsurabilă direct.

• *Forță explozivă* = capacitatea de a manifesta valori mari de forță în cea mai mică unitate de timp (D. M. Ioselini).

• *Forță dinamică* = forța musculară dezvoltată în timpul contracției izotonice.

• *Forță maximă dinamică* = forța de rotație maximă (*torque* maxim) care poate fi dezvoltată în fiecare punct al unei mișcări.

• *Forță statică* (izometrică) = forța musculară dezvoltată în timpul contracției izometrice.

• *Forță maximă statică* = forța maximă pe care o poate dezvolta un mușchi acționînd contra unui obiect imposibil de mișcat.

• *Forță izokinetică* = este tot o forță dinamică, dar viteza mișcării este reglată în așa fel, încît rezistența este în raport cu forța aplicată în fiecare moment al amplitudinii mișcării.

Așa cum se discuta în subcapitolul „Bazele fizice“, forța ne apare ca un vector care are o mărime, o direcție și o origine (punct de aplicare).

5.4.1. Mărimea vectorului forță

Mărimea forței musculare este o caracteristică morfofuncțională a mușchiului într-un anume moment al testării. Ea depinde de mai mulți parametri, dintre care cei mai importanți sînt următorii :

1. *Diametrul de secțiune al mușchiului.* Cu cît acest diametru este mai mare, cu atît forța (tensiunea) pe care poate să o dezvolte acel mușchi este mai mare. De aici, importanța de a obține o hipertrofie musculară prin exerciții adecvate.

O serie de calcule au demonstrat că tensiunea maximă a unui mușchi este de 3,6—4 kg/cm^2 suprafață de secțiune — aceasta fiind considerată forța musculară absolută.

Hipertrofia mușchiului nu înseamnă creșterea numărului de fibre musculare, ci sporirea elementelor sarcoplasmatice, a proteinelor contractile și creșterea sintezei de ARN și ADN musculari. Creșterea forței musculare nu înseamnă în orice condiții și hipertrofie musculară, deși reciproca este reală, respectiv orice hipertrofie musculară se însoțește de creșterea forței musculare. Pentru a ajunge la hipertrofie este necesară o activitate musculară de mare intensitate, desfășurată în cadrul unui anumit tip de antrenament și susținută printr-o alimentație hiperproteică.

Excitantul biologic adecvat hipertrofiei este efortul aproape maxim ca intensitate și cu frecvente repetiții. Doar în acest fel solicitarea biologică este suficient de importantă pentru a determina modificări în starea coloidală a proteinelor musculare, care vor accelera apoi sinteza proteică în așa-numita perioadă de „supracompensare“ post-efort. În această perioadă se înregistrează o masivă retenție de azot proteic. Odată cu creșterea sintezei proteinelor musculare, se produce și hipertrofia musculară — forța mușchiului va crește.

În metodologia antrenamentului sportiv de creștere a masei musculare se utilizează exerciții cu încărcare, care pot fi repetate în cursul unei ședințe doar de 7—8 ori. În acest fel se realizează „excitantul biologic“ necesar creșterii forței musculare. Acest „excitant biologic“ trebuie să ajungă să determine oboseala musculară, un stres metabolic care va asigura creșterea forței și hipertrofia musculară. Cea mai cunoscută metodă este *culturismul,* care are ca scop dezvoltarea intensivă și armonioasă a sistemului muscular și creșterea forței.

2. *Numărul unităților motorii (UM) în acțiune.* S-a calculat că în repaus, în cadrul tonusului muscular de repaus, 2—5% din UM ale mușchiului se află în activitate. Într-o contracție ușoară se ajunge ca 10—30% din UM să fie activate, pentru ca într-o contracție cu forță maximă să

fie activate aproximativ 75% din totalul U.M. În condiții obișnuite nu se depășește acest procent, dar în condiții speciale (de pericol, de apărare a vieții etc.) organismul poate mobiliza un procent mai mare de UM.

Activarea unui număr mai mic sau mai mare de UM este o consecință a posibilităților SNC de a trimite impulsuri nervoase mai frecvente și mai bine concentrate spre mușchii în cauză. Prin exercițiu repetat crește capacitatea centrilor corticali de a angrena tot mai multe UM ale mușchiului activat. Aceasta explică de ce la un subiect antrenat crește forța musculară pusă la dispoziție în cadrul unei mișcări, spre deosebire de ce se petrece cu un subiect neantrenat care, chiar dacă potențial ar avea aceeași forță a efectorului, nu o poate utiliza la aceeași valoare ca subiectul antrenat.

Exercițiul repetat (antrenamentul) crește numărul de UM recrutate, ceea ce atrage creșterea forței musculare. Fenomenul este cunoscut ca „sumație spațială a UM", pe care se bazează, printre altele, o serie de metode de facilitare neuroproprioceptivă.

3. *Frecvența impulsurilor nervoase.* Paralel cu creșterea recrutării de UM, centrii nervoși superiori influențează forța musculară și prin frecvența impulsurilor nervoase trimise, care se traduce printr-o creștere a descărcărilor UM active. O frecvență crescută a impulsurilor centrale denotă o stare de excitabilitate crescută a centrilor.

Studiile neurofiziologilor E. Adrian și D. Bronk au demonstrat că în timpul contracției musculare neuronii aferenți se descarcă cu frecvențe între 5 și 50 impulsuri/s, în funcție de forța contracției — fenomen cunoscut ca „sumație temporală". La 40—50 de impulsuri/s, mușchiul este aproape în contracție tetanică completă. Mușchii posturali în contracție tonică posturală primesc între 5 și 25 de impulsuri/s.

Pentru a mări forța pe seama creșterii numărului de impulsuri pe secundă este necesară o intensificare a focarului de excitație corticală, o „concentrare nervoasă" înaintea executării efortului. Metodele de facilitare acționează și prin acest mecanism.

4. *Sincronizarea activității UM active.* Într-o contracție slabă sau la începutul contracției musculare s-a constatat că activitatea unităților motorii este asincronă, adică cu recrutări difazate și la frecvențe diferite. Activitatea asincronă determină o contracție lină, lent crescîndă, a întregului mușchi, dar cu forță redusă. Sincronizarea, adică fuzionarea activității tuturor UM, determină o contracție tetanică puternică. Fuzionarea se produce progresiv, odată cu creșterea frecvenței de descărcare (la cca 40—45 c/s).

Impulsurile emise de centrii superiori se sincronizează într-un procent tot mai mare, pe măsură ce antrenamentul înaintează. După V. M. Zațiorski, la un subiect neantrenat, doar 20% din impulsuri sînt sincronizate ; la antrenați, această proporție urcă și peste 80%.

Ultimii trei factori responsabili de cuantumul de forță musculară (recrutarea de UM, frecvența descărcărilor neuronale și sincronizarea acestor descărcări) fac parte din complexul de „factori neuronali" analizați de T. Moritani și de Vries, complex considerat ca fiind elementul cauzal al creșterii forței în primele două săptămîni de la începerea exercițiilor, cînd nu se poate pune problema dezvoltării unei hipertrofii musculare.

5. *Mărimea unității motorii.* Sub acest termen generic sînt cuprinse o serie de caracteristici ale UM : dimensiunea somei neuronale, diametrul axonului, raportul de inervație neuron/număr de fibre musculare inervate, amplitudinea potențialului de acțiune al UM și forța generată. Se știe că cele mai mici UM au cele mai scăzute praguri de excitație și deci sînt primele recrutate de influxul nervos, declanșînd tensiuni musculare slabe. Treptat sînt recrutate UM tot mai mari (dacă stimulul crește), iar răspunsul în forță musculară va fi tot mai mare. Acesta este „principiul mărimii", al determinismului forței musculare, care a fost enunțat cu un deceniu în urmă de Henneman.

6. *Raportul forță/velocitate.* Viteza de scurtare sau alungire a unui mușchi are implicații importante asupra forței sale, astfel încît :

— scurtarea rapidă a mușchiului scade tensiunea (forța) dezvoltată ;

— alungirea rapidă a lui crește forța dezvoltată.

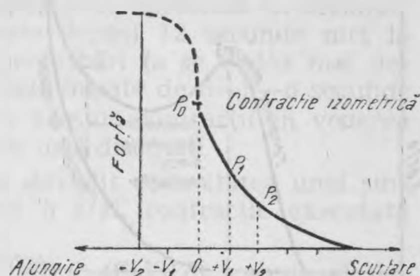


Fig. 5-18 — Curba forță/velocitate a mușchiului (după *S. Brunnstrom*).

Există deci un raport de proporționalitate într-un sens sau altul, în funcție de direcția de mișcare a segmentului ; contracția izometrică ocupă un loc intermediar (fig. 5-18).

Din acest raport forță/velocitate musculară se deduc velocitățile negative (contracții cu alungire), potrivit formulei :

$$(P+a)v = b(P_0 - P)$$

în care :

P_0 = forța maximă izometrică
P = greutatea (încărcarea)
a și b = constante
v = viteza de scurtare a mușchiului

Rapiditatea de contracție a unui mușchi (fără rezistență) este de aproximativ 1/20 s. Aplicînd o încărcare, această velocitate scade treptat paralel cu valoarea greutății, pînă cînd aceasta va egala forța maximă de contracție a mușchiului, în care caz mișcarea și deci velocitatea sînt suspendate (contrație izometrică).

7. *Raportul forță/lungime.* Un mușchi scheletic în repaus (nestimulat), dacă este secționat, se scurtează cu cca 20%, ajungînd la așa-zisa „lungime de echilibru", cînd tensiunea în mușchi este zero. *Mușchiul in situ,* în repaus și nestimulat, are o „lungime de repaus", existînd o „tensiune de repaus" în fibrele lui.

Activarea unui mușchi care se află la nivelul lungimii normale de repaus determină o forță de contracție. Dacă mușchiul este tracționat de cele două capete în așa fel, încît să fie alungit peste valorile de repaus, în el apare o „tensiune de alungire", nivel de la care activarea va determina o forță de contracție care o va depăși pe cea declanșată la nivelul de lungime de repaus normal. Dacă vom încerca să alungim mai mult mușchiul (peste lungimea normală tisulară a lui), tensiunea activă (forța)

va scădea. Un mușchi se rupe dacă această întindere depășește de circa trei ori lungimea sa de echilibru.

Dacă mușchiul în repaus este scurtat, contracția pornită de la acest nivel va avea o forță scăzută. În cazul în care scurtarea a fost de aproximativ 60—70% din lungimea maximă de repaus a lui, nu se va mai putea obține vreo tensiune de contracție, aceasta devenind zero (fig. 5-19).

Este de reținut deci că forța musculară crește aproximativ liniar cu creșterea lungimii inițiale a mușchiului.

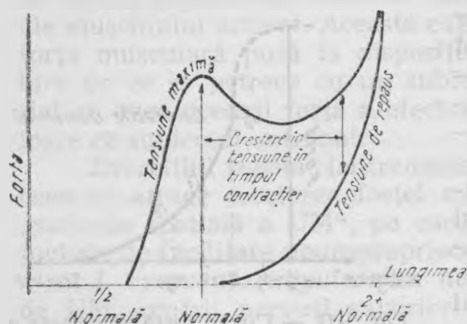


Fig. 5-19 — Curba forță/lungime a mușchiului (după *A. Guyton*).

5.4.2. Contracția musculară

Contracția musculară este modalitatea de exprimare a forței musculare și este singurul mijloc prin care aceasta se menține sau poate crește. Deci, orice contracție înseamnă tensiune musculară.

Există două tipuri de contracție :

1. *Contracția izometrică,* în care tensiunea internă crește fără modificarea lungimii fibrei musculare.

Studiind substratul fiziologic al izometriei, E. A. Müller și T. Hettinger au constatat că în timpul contracției izometrice circulația musculară este suspendată, mușchiul „intră în datorie" de O_2, cataboliții se acumulează. Aceste fenomene sînt proporționale cu tensiunea dezvoltată de mușchi, mărimea lor (deci și a tensiunii) fiind în directă relație cu efectul de creștere a forței și de hipertrofie a mușchiului.

— Pentru a obține efectele scontate, contracția izometrică trebuie să realizeze un minimum de 35% din tensiunea maximă musculară, dar de-abia la 2/3 de forță realizată putem înregistra hipertrofia musculară. Izometria cu o forță care reprezintă între 20 și 35% din forța maximă reușește să mențină forța musculară existentă. Dacă în timpul zilei grupele musculare nu realizează aceste valori tensionale (peste 20% din tensiunea maximă), asistăm la pierderi treptate de forță și volum muscular.

Contracția izometrică, cu tensiune de aproximativ 2/3 din forța maximă, provocînd deficitul de O_2 și acumularea de cataboliți, declanșează la oprirea ei fenomenul de *rebound,* cu creștere circulatorie (peste 40% din cea de repaus), stimulare metabolică a celulei musculare, cu creșterea sintezei proteice (H. McCloy), a sintezei intranucleare de ARN și ADN, ceea ce va determina hipertrofia musculară (Goldberg, Jablecki, Etlinger). Deci, părerile mai vechi că izometria nu hipertrofiază mușchiul sînt inexacte (Hellebrand, Knapp).

Există, deci, un „factor intrinsec", determinat de un lanț de reacții metabolice care conduc la creșterea forței și la hipertrofie musculară. Dar ca acest lanț să se declanșeze, este necesară depășirea unui „prag",

care depinde de intensitatea contracției. Se pare că 60—70% din forța maximă ar fi valoarea acestui prag (W. T. Liberson).

— Alături de valoarea tensiunii care trebuie dezvoltată prin contracție, izometria ridică și o a doua problemă de importanță decisivă : durata unei contracți izometrice. Unii autori o numesc „timpul de utilizare a mușchiului", reprezentînd durata menținerii unei tensiuni maxime (posibile) a fibrelor musculare (W. T. Liberson, M. Dandey). Acest „timp" este egal cu durata contracției, sau aproape, și se apreciază în secunde. Durata unei contracții izometrice nu poate depăși 12 secunde nici la sportivul antrenat, căci apar o serie de perturbări (a se vedea mai departe). De obicei, pentru bolnavi se utilizează durate de 3—5—6 secunde pentru o contracție. Ritmul de execuție a acestor contracții în vederea creșterii forței și hipertrofiei musculare este încă discutat.

S-au făcut o serie de studii care au dovedit eficacitatea unei singure contracții izometrice pe o durată de 6 s/zi, contracție executată la tensiune mare (Hettinger, Müller, Rose).

Acest *exercițiu unic scurt izometric zilnic* (EUSIZ) trebuie să depășească acel „prag" necesar apariției „factorului intrinsec", care stă la baza creșterii performanței. Deci, în timpul EUSIZ mușchiul trebuie să atingă 60—70% din forța maximă a lui, lucru nu întotdeauna ușor de realizat de pacienți. Durate mai lungi de 6 secunde nu sînt necesare, deoarece nu aduc creșteri în plus ale forței musculare, putînd induce în schimb perturbări cardiocirculatorii generale.

Pentru comparație cu tehnica EUSIZ, s-a utilizat tehnica *exercițiilor repetitive scurte izometrice zilnice* (ERSIZ), constînd din repetarea de 20 de ori a unor scurte contracții izometrice în cadrul aceleiași ședințe. Între aceste contracții se face o pauză de 20 s. Rezultatele obținute prin ERSIZ sînt net superioare EUSIZ, probabil datorită faptului că repetiția ar fi un factor care sigur va face să se atingă „pragul" declanșator al lanțului de reacții metabolice necesare hipertrofiei și creșterii forței musculare (W. T. Liberson).

— Lungimea mușchiului la care se execută izometria are o deosebită importanță. Se știe că la lungime maximă mușchiul poate dezvolta tensiuni maxime. Se mai știe că în timpul unei contracții „maxime" la o anumită poziție a segmentelor (sau lungime musculară) nu toate fibrele musculare sînt activate sau se contractă la aceeași tensiune.

Un *exemplu* practic : dacă antrenăm izometric forța mușchiului cvadriceps la un unghi de 25° flexie și realizăm prin exercițiu izometric o valoare de 80% din forța-limită a lui, retestînd forța la un unghi de 60° (la care nu am antrenat forța musculară prin izometrie) vom găsi o forță mai mică (să zicem de 35—45% din forța-limită).

Ceva mai mult : dacă într-un lot se antrenează izometric un mușchi în 3 poziții, la 3 niveluri de lungime a fibrei musculare (scurtă — medie — lungă) și se păstrează mereu aceeași ordine la antrenament, se va constata că forța în poziția primă (scurtă) este mai mare cu de 3—4 ori față de forța în celelalte poziții (Rohmert și Müller). Dacă la alt lot inversăm schema (lungă — medie — scurtă), tot prima poziție (lungă) va fi mai puternică. Explicația rezidă în modalitatea în care se realizează „factorul neuronal" de coordonare pentru primul tip de exercițiu.

Dacă s-ar compara însă această valoare la cele două loturi, se constată că în poziția „lungă" a mușchiului izometria dă rezultatele cele mai bune. Rolul lungimii fibrei în atingerea performanței este încă discutat și neclarificat. Se pare că eficiența mai mare a mușchiului alungit nu se datorește unui factor intrinsec metabolic, ci unuia extrinsec, unui avantaj pur mecanic de realizare a contracției la un astfel de unghi al segmentului dat.

Contracția izometrică necesită un înalt grad de concentrare volițională, o comandă coordonată, pentru a se realiza o recrutare și sincronizare maxime de unități motorii. S-a demonstrat pe această linie că motivația pozitivă în efectuarea exercițiului crește mult capacitatea de realizare a unei tensiuni musculare cît mai mari. Au fost înregistrate creșteri chiar cu 30—40% ale forței după exerciții cu motivație puternică.

Practica a dovedit că utilizarea exclusivă a contracției izometrice pentru creșterea forței musculare are unele avantaje, dar și unele dezavantaje.

Ca *avantaje,* notăm :

- Eficiență bună în obținerea creșterii forței și a hipertrofiei musculare
- Creșterea rezistenței musculare, după cum se va vedea în capitolul ce urmează
- Tehnică simplă, care nu necesită aparatură specială, putîndu-se efectua oriunde
- Necesită durate scurte de antrenament
- Nu solicită articulația
- Este mai puțin obositoare
- Ar avea efecte superioare altor tehnici de creștere a forței

Dezavantajele mai importate ar fi :

- Mărește munca ventriculului stîng, crește frecvența cardiacă și tensiunea arterială (mai ales cea diastolică), crește perioada de preejecție, ca și timpul contracției izovolemice finale (la bătrîni mai ales) (Kino, Nasaya, Lance)

În cazul executării exercițiului cu respirația blocată (fenomen Valsalva) și pe o perioadă mai lungă (8—12 s), cu pauze prea scurte între exerciții, apar semnele cunoscute din fenomenul Valsalva (datorită creșterii presiunii intratoracice și a presiunii intracraniene). Efecte dramatice cardiovasculare pot fi declanșate de exercițiile izometrice la pacienți în recuperare după infarct miocardic.

Toate aceste neajunsuri apar în cazul exercițiilor izometrice prelungite. În tehnica EUSIZ și nici chiar în ERSIZ *nu* au fost înregistrate creșteri semnificative tensionale, chiar cînd s-a lucrat pe grupe musculare mari (W. Liberson).

- Nu ameliorează suplețea articulară și a țesuturilor periarticulare
- Tonifică în special fibrele musculare activate la unghiul articular la care s-a executat contracția izometrică
- Antrenează mușchii la o contracție mai lentă, cu răspuns întîrziat la solicitări
- Nu ameliorează deci coordonarea inervației musculare pentru activități motorii complexe

- Dezvoltă un *feed-back* kinestezic redus
- Este dificil de urmărit cantitativ forța musculară dezvoltată în timpul exercițiului, ca și curba de creștere în timp a acesteia.

Contracția izometrică executată cu o forță de aproximativ 50% din forța maximă asigură o creștere de 3—5% săptămînal a forței de contracție. Există variații în funcție și de grupa musculară antrenată. Astfel, se progresează de cîteva ori mai repede în cîștigul de forță pentru tricepsul sural decît pentru mușchii antebrațului sau pentru bicepsul brahial.

În metodologia creșterii forței musculare, contracția izometrică nu trebuie utilizată izolat, ci în asociere cu contracția dinamică, care asigură o mai bună coordonare nervoasă. S-a putut remarca deja în unele tehnici de facilitare combinarea mișcării cu rezistența stopată pe parcurs pentru execuția izometriei (vezi capitolul 4 — „Tehnici, exerciții și metode în kinetologie").

Oricum, este de recomandat ca exercițiul izometric să fie precedat de un efort dinamic sau doar de o încălzire musculoarticulară prin mișcări libere.

2. *Contracția izotonică* se produce cu modificarea lungimii mușchiului, determinînd mișcarea articulară (contracție dinamică). Pe tot parcursul mișcării, deci al contracției musculare izotonice, tensiunea de contracție rămîne aceeași.

Contracția izotonică simplă, fără încărcare, nu reușește să realizeze creșterea forței musculare. Această afirmație, deși foarte cunoscută, trebuie interpretată corect, deoarece există situații în care această contracție este generatoare de forță musculară. Astfel, spre exemplu, un grup muscular de forță 2 își poate crește forța prin contracții izotonice în timpul mișcărilor, fără influența gravitației sau cu o astfel de influență în cazul forței 2→3. Această contracție izotonică se realizează însă la nivelul de forță respectivă ca o contracție cu contrarezistență (segmentul de membru și, respectiv, gravitația). Prin aceeași contracție izotonică în cadrul aceleiași mișcări pentru un grup muscular de forță 4 sau 5 nu se va reuși să se obțină nici creșterea forței, nici hipertrofia musculară.

De asemenea, trebuie corect interpretată și afirmația clasică, cunoscută din fiziologie, că în contracția izotonică, pe tot parcursul mișcării, tensiunea musculară rămîne neschimbată. În practică se înregistrează modificări de tensiune în funcție de lungimea mușchiului : pe măsura scurtării lui, forța scade.

Contracția izotonică realizată contra unei rezistențe care nu blochează excursia mișcării poate determina creșterea forței musculare.

Modificarea lungimii mușchiului se poate face în două sensuri : prin apropierea capetelor sale, deci prin scurtare *(contracție dinamică concentrică)*, și prin îndepărtarea capetelor de inserție, deci prin alungire, datorită unei forțe exterioare care învinge rezistența musculară *(contracție musculară excentrică)*.

Contracțiile dinamice concentrice și excentrice cu rezistență (gravitația, greutatea corporală, mîna kinetoterapeutului, greutăți, arcuri, elastice etc.) determină creșterea forței musculare dacă raportul dintre capacitatea mușchiului și valoarea rezistenței este adecvat.

Mişcarea dinamică (izotonică) cu rezistenţă este cel mai utilizat tip de efort muscular pentru creşterea forţei şi obţinerea hipertrofiei musculare, deşi se recunoaşte valoarea superioară în sine a exerciţiului izometric.

Există deci trei tipuri de efort muscular generator de forţă musculară : izometric, izotonic concentric şi izotonic excentric cu rezistenţă.

În 1965, aceste trei tipuri de contracţie au fost studiate comparativ de trei grupe de cercetători : Asmussen, Hansen şi Lammar din Copenhaga, Müller, Kogi şi Rohmert din Dortmund şi Singh cu Karpovich din Springfield. Concluziile au fost următoarele :

- Capacitatea de a genera forţă se realizează în ordine prin : contracţie excentrică>contracţie izometrică>contracţie concentrică
- Raportînd efectul la consumul energetic, deci apreciind cele trei tipuri de contracţie după randament, există : randament izometric>randament excentric>randament concentric
- Sub raportul presiunilor mari determinate în articulaţie, există : contracţie excentrică>contracţie concentrică>contracţie izometrică

Există şi alte diferenţe între contracţiile statice (izometrice) şi cele dinamice cu rezistenţă. Ultimele determină o mai bună coordonare nervoasă, cu rapiditate de acţiune, cu antrenarea egală a tuturor fibrelor musculare la toate unghiurile de mişcare ale segmentului. Imaginea motorie este păstrată sau recîştigată numai prin contracţia dinamică. În plus, în funcţie de rezistenţa aplicată se poate realiza o participare mai bogată a grupelor musculare, a fixatorilor şi sinergiştilor, alături de agonişti. Mişcarea trebuie realizată pe toată amplitudinea ei.

Deşi metodele dinamice cu rezistenţă necesită durate mult mai lungi ale exerciţiilor, se asigură în acest fel nu numai o bună creştere a forţei, ci şi o creştere a rezistenţei musculare (vezi capitolul următor), a forţei utilizabile în viteza de mişcare, motiv pentru care marea majoritate a kinetoterapeuţilor preferă aceste metode mai ales pentru obţinerea unor niveluri înalte de forţă, utilizabile în muncile grele sau sport.

Trebuie remarcat că durata prelungită a acestor exerciţii nu înseamnă o durată similară a tensiunii dezvoltate în muşchi. Antrenarea muşchiului nu se realizează pe toată durata contracţiei, ci doar pe un scurt moment la nivelul muşchiului alungit. Pe măsură ce în mişcare muşchiul se scurtează, tensiunea „cade" sub „pragul" de excitant biologic. Din acest motiv, trebuie să se lucreze multe minute cu repetate contracţii dinamice rezistive pentru a se obţine creşterea forţei, rezistenţei şi hipertrofia musculară.

În metoda dinamică de creştere a forţei, un rol important îl joacă valoarea rezistenţei. Există două variante :

— Rezistenţa maximă, în care greutatea care trebuie ridicată se apropie de limita maximă a excitantului biologic. Un astfel de efort nu se poate repeta decît de 2—3 ori, subiectul fiind într-o stare emoţională favorabilă. În condiţii emoţionale mai slabe sau într-o oarecare stare de oboseală, nu se poate realiza decît o ridicare. Efortul trebuie făcut pe toată amplitudinea mişcării.

Această metodă, considerată optimă pentru creşterea forţei, este folosită mai ales de către sportivii de performanţă.

— Rezistența moderată (35—40% din cea maximă, crescînd treptat la 60—70%), dar cu repetări ale efortului, pînă la oboseala musculară.

S-a mai discutat că, pentru a crește forța, trebuie să se realizeze participarea unui număr cît mai mare de unități motorii, o frecvență a descărcărilor și o sincronizare ridicată.

O rezistență moderată nu va solicita o recrutare prea însemnată de UM. Repetările efortului vor antrena treptat oboseala și, odată cu aceasta, vor intra în acțiune tot mai multe UM pentru a-i face față. Oboseala transformă treptat rezistența moderată de la început într-o rezistență aproape maximă pentru noua capacitate funcțională a mușchiului. Se înțelege că adevăratul excitant biologic pentru creșterea forței și apariția hipertrofiei este obținut în ultimele cîteva repetări ale efortului, care se execută în stare de oboseală musculară. Această stare de oboseală reprezintă un stres metabolic muscular, care declanșează procesele anabolice musculare ce vor determina creșterea forței și hipertrofia musculară.

Metoda dinamică cu rezistențe moderate asigură sincronizarea treptată a UM și o perfectă coordonare musculară. Nu determină efectul Valsalva, cu consecințele lui, și nici încărcări mari ale aparatului cardiovascular sau respirator.

Deși durata de lucru este mai mare, metoda aceasta este cea mai utilizată, atît în profilaxie, cît și în terapie sau în recuperarea medicală. Pe acest tip de exercițiu, dinamic cu rezistență moderată, se bazează variantele metodologice ale așa-numitelor „exerciții cu rezistență progresivă" pe care le vom expune ceva mai departe.

— O alternativă a variantei cu rezistență moderată pentru creșterea forței este tehnica prin care se menține aceeași greutate, dar se crește treptat viteza de execuție. Cu aproape 30 de ani în urmă, Hellebrandt și Houtz dovediseră o creștere a capacității de muncă a mușchilor antrenați în această manieră.

Exercițiile se fac în ritmul imprimat de metronom : pe o bătaie se execută mișcarea cu rezistență, pe cealaltă se revine la poziția inițială ; treptat, se accelerează ritmul metronomului, rezistența aplicată rămînînd aceeași. Și în cazul acestor exerciții de forță-viteză amplitudinea mișcării trebuie să fie completă.

Această tehnică de creștere a forței prin accelerarea vitezei de mișcare este puțin utilizată (? !), deși poate da rezultate foarte bune. În metodologia culturistă este mai des folosită, iar mai de curînd programele gimnasticii aerobiotice țin seama de această tehnică. Oricum, credem că cel puțin pentru kinetologia profilactică tehnica creșterii forței prin creșterea vitezei de execuție a exercițiilor merită toată atenția.

3. *Contracția izokinetică* este, în fond, tot o contracție dinamică, dar viteza mișcării este reglată în așa fel, încît rezistența să fie în raport cu forța aplicată în fiecare moment al amplitudinii unei mișcări. Pentru ca să existe o corectă izokinezie, rezistența trebuie să varieze ușor în funcție de lungimea mușchiului, pentru a se menține aceeași forță. Exercițiile izokinetice pot fi realizate cu niște aparate speciale — dinamometrele („Cybex", „Nautilus") —, care asigură variația de rezistență pentru men-

ținerea constantă a vitezei de mișcare pe tot traiectul mișcării și o forță egală în fiecare moment al acelei mișcări.

Valoarea contracției izokinetice în antrenarea forței este deosebită, dar evident nu este o tehnică uzuală.

5.4.3. Tehnici şi exerciţii de creştere a forţei

Așa cum s-a arătat, pentru a crește forța musculară este obligatoriu să se execute un tip de contracție musculară. Totuși, vor fi reamintite și o serie de alte tehnici, cum ar fi cele de facilitare proprioceptivă neuromusculară, utilizate nu pentru a crește direct forța musculară, ci pentru a induce o stare excitatorie musculară favorabilă, pe fondul căreia exercițiile cu contracție musculară să aducă cîștigul de forță scontat.

5.4.3.1. Exerciții izometrice

Clasic, se practică cele două tipuri de exerciții despre care deja am discutat :

1. *Exercițiile unice scurte izometrice zilnice (EUSIZ)* : o contracție de 6 secunde pe zi.

2. *Exercițiile repetitive scurte izometrice zilnice (ERSIZ)* : 20 de contracții a 6 secunde, cu o pauză de 20 de secunde între ele — o ședință pe zi.

Condiție de bază : realizarea unei tensiuni de contracție egală cu 60—70% din cea maximă.

Există și alte formule de exerciții, dintre care noi ne-am obișnuit să utilizăm :

3. *Grupajul de 3 contracții a 6 secunde*, cu o pauză de 30—60 de secunde între contracții — se poate repeta de 2—3 ori pe zi.

Opoziția față de mișcare pentru realizarea izometriei se realizează în diferite modalități, în general rezistența o opune kinetoterapeutul sau pacientul însuși — cu celălalt membru — sau se recurge la un obiect imobil (zid, birou, tocul ușii etc.). La descrierea exercițiilor, vor fi expuse și aceste modalități.

5.4.3.2. Exerciții dinamice cu rezistență

1. *Exercițiul maximal scurt (EMS).* D. L. Rose și colab., plecînd de la contracția izometrică scurtă, inițiază EMS, care este un exercițiu dinamic cu încărcare maximă. Se testează progresiv greutatea maximă care poate fi ridicată și menținută 5 secunde. Această greutate este notată *1RM*, adică greutatea maximă care poate fi ridicată o dată (1 repetiție maximă). Metodologia este aceeași ca pentru contracția izometrică, respectiv 1 ridicare pe zi sau 3 ridicări cu pauze de 1—2 minute între ele.

2. *Exercițiul maximal cu repetiție (EMR).* Se urmărește prin creșterea progresivă a greutăților să se testeze acea greutate care poate fi ridicată de 10 ori (10 repetiții maxime = *10 RM*). După ce testarea a fost făcută și s-a găsit greutatea (rezistența) care poate permite 10 RM, se vor executa zilnic astfel de exerciții. La 5—7 zile se retestează noua rezis-

tență pentru 10 RM. O variantă a tehnicii este propusă de McQueen, și anume 4 seturi de 10 RM pe zi, de 3 ori pe săptămînă.

3. *Tehnica „fracționată" De Lorme-Watkins.* De Lorme și-a denumit tehnica „exercițiu cu rezistență progresivă", care reprezintă nu numai o metodă, ci și un „principiu metodologic" pentru creșterea forței și rezistenței musculare.

Tehnica De Lorme este compusă din trei seturi :

Setul I :	10 ridicări cu 1/2 10 RM
Setul al II-lea :	„ „ „ 3/4 10 RM
Setul al III-lea :	„ „ „ „ 10 RM

Între seturi se intercalează o pauză de 2—4 minute.

Cele 3 seturi se execută o dată pe zi, de 4 ori pe săptămînă. În ziua a 5-a se retestează 10 RM, ca și 1 RM, apoi în zilele următoare se reîncep cele 3 serii la noile valori ale rezistenței.

Există multe variante ale acestei scheme. Autori ca McMorris, Elkins Rudd, McGovern, Luscombe etc. au propus unele modificări ale schemei originale, fie în ce privește procentul din 10 RM cu care se lucrează pe diferite serii, fie în ce privește numărul de serii pe zi. Ne permitem și noi să considerăm că rigiditatea schemei De Lorme-Watkins nu-și are rostul în kinetologie. Trebuie acceptat principiul progresiei rezistenței, iar modalitatea de realizare trebuie adaptată fiecărui pacient, în funcție de particularitățile lui.

În ultimul timp, în clinicile de recuperare se utilizează pentru economia de timp o nouă variantă : se realizează zilnic cele 10 RM ; dacă peste 1—3 zile pacientul poate să ridice de 15 ori la rînd greutatea 10 RM, aceasta se va crește pînă la alte 8—10 RM și așa mai departe.

4. *Exercițiile rezistive regresive* (tehnica Oxford) au fost recomandate inițial de Zinovieff și susținute apoi de McGovern și Luscombe.

Schema tehnicii Oxford este compusă din patru seturi :

Setul I :	10 ridicări cu 10 RM
Setul al II-lea :	„ „ „ 90% 10 RM
Setul al III-lea :	„ „ „ 80% 10 RM
Setul al IV-lea :	„ „ „ 70% 10 RM
Etc. (pînă la 10 seturi)	

Logica unei astfel de tehnici este că mușchiul obosește treptat și că, în fond, fiecare set reprezintă o performanță aproape maximă pentru starea fiziologică a mușchiului din momentul respectiv.

Schimbarea mereu a greutăților face ca această tehnică să nu fie prea agreată, nici de pacient, nici de kinetoterapeut.

Tehnica Oxford este regresivă în cadrul seriilor zilnice, dar evident și în acest caz progresia este asigurată prin retestarea 10 RM la 5—7 zile.

5. *Exercițiile cu 10 rm (repetiții minime).* În cazul în care mușchiul este prea slab pentru a ridica de 10 ori chiar propria greutate a segmentului, principiul exercițiului dinamic cu rezistență progresivă se poate totuși aplica. Se testează care este ajutorul (asistarea minimă necesară) pentru a se realiza cele 10 ridicări. De obicei aceste exerciții se fac cu ajutorul scripetelui cu contragreutate. Odată fixate 10 rm, se procedează la alcătuirea diverselor scheme de antrenament, ca și la tehnicile cu 10 RM.

Clasic, schema este :

Seria I : de 10 ridicări cu 2×10 rm
Seria a II-a : „ „ „ „ 1,5×10 rm
Seria a III-a : „ „ „ „ 10 rm

6. *Exercițiile culturiste.* Aceste exerciții mai poartă denumirea de „tehnica formării corpului" (*„body-building")* sau a „ridicării greutăților".

Tehnica se bazează pe exerciții analitice executate cu încărcare progresivă, cu un număr de repetări care crește treptat și cu viteze de execuție în raport cu ceilalți parametri. Metoda culturistă utilizează și exercițiile izometrice, și exercițiile combinate (dinamice cu rezistență, asociate izometriei). Baza însă o reprezintă exercițiile dinamice cu rezistență (haltere, cordoane de cauciuc, arcuri etc.). Aceste greutăți se clasifică în :

— greutăți mici (30—50% din greutatea maximă pe care o poate mobiliza o singură dată, pe toată amplitudinea, grupul muscular antrenat — respectiv 1 RM)
— greutăți mijlocii (50—70% 1 RM)
— greutăți mari (70—100% 1 RM)

Numărul de repetări într-o repriză depinde de greutate :

- pentru greutăți mici — peste 15 repetări
- pentru greutăți mijlocii — 6—9 repetări
- pentru greutăți mari — 1—3 repetări

Se execută treptat tot mai multe reprize pentru același grup muscular, cu pauze de 1—3 minute între ele.

Deci „formula" lucrului pentru un grup muscular va fi :

$$\frac{a}{b} \times c$$

în care : a = greutatea (kg)
b = numărul de repetări
c = numărul reprizelor

Se execută 3—7 antrenamente pe săptămînă, cu o durată zilnică de 50—120 de minute, pentru toate grupele musculare. Acești parametri sînt, bineînțeles, pentru persoanele sănătoase. Pentru bolnavi, totul se reduce la nivelul capacității funcționale musculare.

Înainte de a se trece la exercițiile propriu-zise de efort, se face o scurtă încălzire generală, cu alergare ușoară, mobilizări libere articulare. Între exerciții se fac respirații ample, iar în timpul efortului se va da toată atenția evitării apneei inspiratorii (efectul Valsalva).

Exercițiul în sine este compus din mișcarea completă a segmentului încărcat cu o greutate. Pe parcursul mișcării se fac 1—2 opriri de 3—4 secunde, și la „ducerea", și la „întoarcerea" mișcării. Viteza de execuție a mișcării este lentă — parametru important în culturism.

Ordinea de lucru a grupelor musculare este de sus în jos (gît, umeri, spate, piept, brațe, antebrațe, coapsă, gambă, picior).

Metoda culturistă, în totalitate sau chiar componente ale ei, asigură treptat o dezvoltare a forței, cu hipertrofie musculară.

Exercițiile dinamice cu rezistență sînt considerate încă de mulți cercetători ca fiind cele mai indicate pentru hipertrofia musculară, ameliorarea mobilității articulare și creșterea rezistenței musculare. Izometria este exercițiul care asigură creșterea cea mai rapidă a forței, realizînd desigur și o hipertrofie musculară, dar mai redusă, căci se atinge prea repede platoul de forță.

Exercițiile dinamice cu rezistență, așa cum s-a mai arătat, cer instalarea oboselii musculare prin efort muscular peste posibilitățile curente din acel moment. Există însă pericolul depășirii unei limite de suprasolicitare musculară, în care caz se va înregistra, din contră, o scădere a forței (Bennett, Knowlton). Aceasta se observă mai ales în cazul mușchilor slabi, cînd încercăm să grăbim tonifierea lor. Din acest motiv, kinetoterapeutul trebuie să urmărească atent, zilnic, semnele oboselii musculare în raport cu curba performanței musculare. Este recomandabil ca la începutul exercițiilor de creștere a forței să se testeze și forța grupului muscular simetric, notîndu-se astfel : drept/stîng = 7 kg/2,5 kg. Această notație reprezintă, de fapt, 1 RM sau 10 RM, după dorință.

Viteza mișcărilor făcute în cadrul tehnicilor dinamice rezistive are mare importanță, căci în acest fel se introduce un nou parametru de încărcare musculară, deci de progresie pentru forța musculară.

Durata exercițiilor este un alt parametru de dozare (a se vedea capitolul 4).

5.4.3.3. Alte tipuri de exerciții

În situațiile deficitelor mari de forță musculară — de obicei de cauză neurologică —, cînd se începe recuperarea unor grupe musculare de forță 0, 1, 2 și chiar 3, este necesar să se recurgă la alte tipuri de exerciții în mod exclusiv sau asociind și izometria sau rezistențele progresive :

a) Posturile declanșatoare de reflexe tonice (reflexele tonice cervicale, reflexele tonice labirintice)

b) Tehnicile de facilitare pentru întărirea musculaturii (inversarea lentă cu opunere, inițierea ritmică, contracțiile repetate, izometria alternată, stabilizarea ritmică etc.)

c) Elementele facilitatorii de creștere a răspunsului motor (întinderea rapidă, tracțiunea, telescoparea, vibrația, periajul etc.)

Toate aceste aspecte s-au discutat în capitolul 4.

Sub raportul tehnicilor kinetologice de bază, în aceste cazuri cu forță musculară sub 3 se utilizează toate tipurile de mișcare activă, dar și mișcarea pasivă. Aceasta din urmă în cazul unor grupe musculare de forță 0 și 1, nu numai pentru prezervarea amplitudinii de mișcare, ci chiar în scopul reeducării musculare datorită reflexelor tonice cu punct de plecare articular și, mai ales, prin efectul reflexului de întindere.

Mișcarea activă asistată este utilizată în cazurile cu forță —2 și —3, pentru realizarea întregii excursii de mișcare a segmentului. Iată cîteva metode de realizare a mișcării active cu rezistență : manual, de către kinetoterapeut, prin echipament special (placă talcată, suport cu bile etc.), suspendare cu contragreutate, orteză dinamică etc.

Mișcarea activă o aplicăm în antrenarea mușchilor de forță 2 și 3, iar cea activă cu rezistență, pentru antrenarea celor de forță 2+, 3+, —4, 4 și 4+.

Există o problemă de opțiune tehnică, dar care încă nu a fost rezolvată definitiv de studiile făcute. Iată un *exemplu* :

Să presupunem un biceps brahial cu forța sub 3 sau chiar 3. Am putea să-l antrenăm prin mișcarea de flexie-extensie a cotului, deci contra gravitației ; sau eliminînd gravitația, prin mișcarea de flexie cu o rezistență. În primul caz, bicepsul este antrenat prin contracții concentrice și excentrice, în cel de-al doilea, numai prin contracții concentrice. Problema care se pune este dacă efectul pe care îl urmărim — creșterea forței — îl obținem mai pregnant prin contracția excentrică antigravitațională (mai valoroasă decît cea concentrică) sau prin cea concentrică, cu rezistență (fără gravitație).

5.5. Creșterea rezistenței musculare

Rezistența este capacitatea de a susține un efort. În cadrul acestei definiții se înțelege, pe de o parte, capacitatea mușchiului de a executa un exercițiu sau o activitate pe o perioadă prelungită de timp, iar pe de altă parte, capacitatea mușchiului de a susține o contracție.

Rezistența musculară este în funcție de :

— forța musculară

— valoarea circulației musculare

— integritatea metabolismului muscular

— un complex de factori, greu de definit, care țin de sistemul nervos central (motivație, starea de excitație sau inhibiție corticală), ca și de starea generală — de boală sau sănătate, echilibrul neurovegetativ și endocrin etc.

Rezistența la efort este proprietatea musculară de bază utilizată în timpul procesului muncii, mult mai importantă decît forța (bineînțeles, de la o anumită valoare în sus). Sînt rare azi muncile — chiar manuale — care necesită valori mari ale forței musculare. De aceea este necesar — mai ales în kinetologia de recuperare — să se testeze nu numai forța, ci și rezistența mușchiului.

Se testează, în primul rînd, capacitatea de menținere a unei contracții. Dacă, spre exemplu, se utilizează o greutate sub 15% din forța maximă, aceasta poate fi menținută aproape nelimitat. La 50% din forța maximă, rezistența grupului muscular respectiv este de 1 minut, iar la nivelul forței maxime (1 RM) de-abia atinge 6 secunde (Rohmert).

De obicei testarea se face cu greutăți între 15 și 40% din forța maximă, cronometrîndu-se timpul menținerii contracției sau executîndu-se o activitate simplă — mișcarea segmentului respectiv —, calculînd numărul de repetări posibile la încărcarea respectivă și la un ritm de metronom precizat. Urmărind subiectul testat, se observă la un moment dat că el continuă exercițiul solicitat, dar cu prețul unui mare efort, exterio-

rizat prin transpirație, schimbarea mimicii etc. Ne găsim „în faza oboselii compensate", după care imediat subiectul intră în „faza oboselii decompensate", adică nu mai este în stare — cu tot efortul volițional făcut — să mențină ritmul sau amplitudinea mișcării solicitate.

Rezultă deci că rezistența musculară este starea contrară oboselii musculare.

Termenul de „rezistență musculară", prin el însuși, este destul de confuz, deoarece are variate accepțiuni. Astfel, există „o rezistență generală", a întregului organism, de a realiza un anumit lucru mecanic (cu peste 2/3 din masa musculară în acțiune), în care caz funcția cardiorespiratorie are primul rol, după cum există și „o rezistență specială" — termen din sport (rezistența semifondiștilor, a fondiștilor, săritorilor etc.) —, „o rezistență locală" — executată de un segment (cu 1/3 din masa musculară a corpului) —, „o rezistență neuropsihică", o „rezistență emoțională" etc.

În capitolul acesta ne interesează rezistența musculară, a unor grupe musculare determinate, care au suferit scăderi patologice de forță și rezistență la efort. Problema rezistenței generale va intra în discuție într-un alt subcapitol, și anume „Antrenamentul la efort dozat". Tehnicile și metodele care conduc la creșterea rezistenței sînt cele discutate în subcapitolul „Creșterea forței musculare". De altfel, așa cum deja s-a amintit, între forță și rezistență există o relație directă.

Pentru obținerea rezistenței, principiul metodologic este creșterea duratei exercițiului. De aceea se lucrează la intensități mai joase de efort, dar prelungite în timp. În general se utilizează exercițiile dinamice cu rezistență, în care aceasta reprezintă 15—40% din valoarea 10 RM sau 1 RM. Se urmărește atingerea oboselii prin creșterea duratei exercițiului. Pot fi utilizate toate tehnicile exercițiilor active cu rezistență care au fost trecute în revistă în cadrul capitolului „Tehnici, exerciții și metode în kinetologie". Terapia ocupațională și sportul terapeutic sînt de asemenea două metode cu largă aplicabilitate pentru realizarea obiectivului urmărit : creșterea rezistenței musculare.

5.6. Creșterea coordonării, controlului și echilibrului

Așa cum s-a arătat, realizarea reeducării aparatului neuromioartrokinetic sau, altfel spus, realizarea controlului motor are 4 etape de bază : reeducarea mobilității, a stabilității, mobilității controlate și abilității.

Ultimele două etape se încadrează în acest obiectiv al kinetologiei, pe care l-am denumit mai cuprinzător prin noțiuni relativ echivalente : „coordonare" — „control" — „echilibru".

Înțelegem prin coordonare „combinarea activității unui număr de mușchi în cadrul unei scheme de mișcare continuă, lină, executată în condiții normale". O mișcare „coordonată" presupune, *ipso facto*, și control, și echilibru. O activitate coordonată este automată, nepercepută conștient, deși ea poate fi îndeplinită și conștient. Controlul activității coordonate

este monitorizat prin mecanismul de *feed-back* al propriocepţiei şi centrilor subcorticali. Dacă propriocepţia senzitivă sau centrii subcorticali sînt afectaţi, controlul vizual al mişcării, cu intervenţia centrilor corticali, poate substitui coordonarea mişcării, dar niciodată aceasta nu va fi la fel de fină ca atunci cînd *feed-back*-ul proprioceptiv este intact.

Coordonarea mişcărilor este un proces care se obţine după foarte multe repetări, ea dezvoltîndu-se pe măsură ce copilul creşte. Coordonarea se poate „antrena", putîndu-se ajunge la performanţe extraordinare. Să privim mîinile unui pianist sau ale unui violonist în timpul unui concert şi vom realiza amploarea acestor performanţe.

Dezvoltarea coordonării înseamnă o creştere a preciziei mişcării, o economie maximă de efort muscular prin ieşirea din activitate a oricărui muşchi inutil de activat pentru respectiva schemă. Aceasta înseamnă *inhibiţia* oricărei iradieri (inutile) a excitaţiei în cortex. Dezvoltarea coordonării determină apariţia deprinderilor motrice care au la bază *engramele motorii* (vezi „Bazele fiziologice"), mişcarea voliţională nefiind altceva decît selectarea, modificarea şi combinarea engramelor fixate în centrii subcorticali.

Pierderea prin boală sau ştergerea prin nerepetare, conform teoriei lui Pavlov, a deprinderilor obligă, pentru dobîndirea unei funcţii motorii normale, ca în cadrul controlului motor să se acorde o atenţie deosebită refacerii deprinderilor motorii, adică controlului coordonării. Nu este deci suficient să refacem amplitudinea maximă de mişcare a unei articulaţii şi nici forţa completă a muşchilor pentru a considera că am recuperat un deficit neuromioartrokinetic.

Există cîteva legi generale ale antrenamentului pentru coordonare (F. Kottke) :

— Exerciţiile de coordonare trebuie să se execute de cîteva ori pe zi, fără întrerupere, pînă ce coordonarea este obţinută

— Orice contracţie a musculaturii care nu este necesară unei activităţi date trebuie evitată. A repeta contracţii pentru o astfel de musculatură înseamnă a o introduce în engrama activităţii respective — inhibiţia iradierii nu se mai produce, coordonarea va fi compromisă

— Pentru a întări percepţia senzorială corectă a unei engrame corecte se vor utiliza toate mijloacele posibile : explicaţii verbale, înregistrări cinematice, desene etc.

— Exerciţiile de coordonare cer concentrare din partea pacientului. Orice semn de oboseală sau chiar plictiseală este un indiciu de oprire a antrenamentului

— Precizia unei mişcări nu necesită forţă mare, aceasta chiar prejudiciind coordonarea

Cu cît rezistenţa opusă mişcării va fi mai slabă, cu atît iradierea excitaţiei în SNC va fi mai redusă, deci coordonarea mai bună.

Coordonarea prin ea însăşi este obositoare.

Dacă lucrăm în cadrul exerciţiilor de coordonare cu o forţă chiar sub 10% din forţa maximă a muşchilor, oboseala apare relativ repede.

Aşa cum se arăta chiar la începutul acestui subcapitol, coordonarea, controlul şi echilibrul sînt realizate prin ultimele două etape ale „controlului motor", şi anume prin „mobilitatea controlată" şi „abilitate" (aceşti termeni aparţin şcolii americane).

Mobilitatea controlată reprezintă capacitatea de a executa mișcările coordonat dintr-o postură cu încărcare corporală, cu alte cuvinte cu extremitatea distală a segmentului fixată. Deci mișcarea se execută înăuntrul unei posturi date. Spre *exemplu*, mobilizări ale genunchiului sau ale șoldului, piciorul fiind fixat la sol ; postura de „patrupedie" sau cea de „stînd în mîini" sînt considerate de asemenea ca modalități de fixare a extremității.

Mobilitatea controlată în concepția școlii americane cuprinde și exercițiile de rotație a capului și trunchiului — mișcări în jurul axului longitudinal al corpului.

Etapa mobilității controlate este obligatoriu de parcurs prin exerciții adecvate în cadrul programului de recuperare funcțională. Această etapă pregătește și trecerea spre cea de-a 4-a etapă, și ultima, a controlului motor.

Abilitatea, dibăcia *(skill)*, este cea de-a 4-a etapă și se realizează cu extremitatea distală liberă, nefixată. De fapt, caracteristice acestei etape sînt efectuarea mișcărilor (inclusiv locomoția) în afara unei posturi și manipularea în mediul înconjurător cu extremitățile, în timp ce trunchiul este menținut în postură dreaptă.

Școala franceză de kinetologie, plecînd de la concepția că o mișcare coordonată se desfășoară sub forma unui „lanț articulat", care este deservit de un „lanț kinetic muscular", din care fac parte numai acei mușchi care execută mișcarea dată, consideră că există două principale lanțuri kinetice :

— „lanțul kinetic închis", în care extremitatea distală este fixată, mișcarea executîndu-se cu articulațiile proximale — acest lanț ar corespunde „mobilității controlate" din terminologia americană ;

— „lanțul kinetic deschis", în care mișcarea se execută cu extremitatea distală liberă și care corespunde „abilității" din terminologia americană.

Deși cele două nomenclaturi au plecat de la alte puncte de vedere, conceptual diferite, concluzia a fost de fapt aceeași, și anume : necesitatea de a executa exerciții pentru perfecționarea coordonări mișcărilor atît în interiorul unei posturi fixate (lanț kinetic închis), cît și în afara posturii (lanț kinetic deschis).

Exersarea lanțurilor kinetice musculare în ambele situații este deosebit de importantă, deoarece grupele musculare intră în scheme de mișcare diferite. Iată un *exemplu* : lungul peronier lateral este un pronator al articulației mediotarsiene cînd lucrează în lanț deschis și devine un supinator al antepiciorului, prin ridicarea blocului calcaneanocuboidal care determină valgizarea piciorului posterior, cînd lucrează în lanț închis (picior pe sol).

Diferențele sînt mai marcate cînd este vorba de un lanț cu mai multe unități kinetice (articulații). Astfel, ridicarea spre verticală din poziția ghemuit face ca ischiogambierii și gemenii — mușchi flexori ai genunchiului în lanț deschis — să devină agoniști cu cvadricepsul în lanț închis, căci în ridicare ischiogambierii trag înapoi de platourile tibiale, iar gemenii trag tot îndărăt de condili, ceea ce determină extensia genunchiului.

Desăvîrșirea controlului motor prin antrenarea schemelor de mișcare în lanț kinetic închis și deschis, respectiv pentru realizarea mobilității controlate și a abilității, este posibilă numai în cadrul unor tehnici de lucru globale.

Deși cele două obiective se ating prin exerciții deosebite, aici le vom considera împreună, prezentînd în continuare tehnicile globale din care sînt alcătuite.

a) Mobilizările poliarticulare sînt derivate din tehnicile analitice, dar antrenează mai multe articulații și grupe musculare care fac parte din scheme de mișcare obișnuite, cum ar fi triplele flexii sau triplele extensii. Mobilizările poliarticulare caută să cuprindă în schemă musculatura care declanșează activitatea sau întărește alte grupe musculare. Prima grupă musculară este denumită „mușchi-trăgaci", iar cea de-a doua „mușchi-țintă". În funcție de necesități, se introduce rezistența manuală sau prin scripete cu greutăți, pe segmentul și mișcarea dorite.

În cadrul acestei mobilizări poliarticulare intră binecunoscutele „exerciții Frenkel", care urmăresc coordonarea mișcărilor membrelor inferioare din decubit, șezînd și din ortostatism. Ele cresc controlul proprioceptiv al membrelor inferioare în diverse tulburări neurologice (a se vedea subcapitolele respective).

b) Tehnicile neuroproprioceptive de facilitare. Pe primul loc se situează tehnicile Kabat, construite tocmai pe principiul gesticii umane uzuale. Schema Kabat permite în mod ideal antrenarea „mușchiului-trăgaci" și a „mușchiului-țintă".

În afara tehnicilor Kabat, am arătat deja în subcapitolul „Exercițiul fizic" care sînt tehnicile de facilitare utilizate pentru mobilitatea controlată și obținerea abilității. Nu mai revenim aici asupra lor.

c) Reflexele de echilibrare și stabilizare declanșează un lanț de contracții musculare identice, în condiții identice. Există două situații :

— fie că se îndepărtează un segment pentru a conserva linia gravitațională a corpului în poligonul de susținere (reflex de echilibru) ;

— fie se caută un punct fix exterior pentru a mări forța motorie (reflex de stabilizare).

Să ne imaginăm o persoană care ia într-o mînă un geamantan. Pentru păstrarea echilibrului, brațul opus se duce în abducție, iar trunchiul se apleacă în lateral (reflex de echilibru). Dacă geamantanul este foarte greu, mîna liberă caută să apuce un punct fix (bara scării etc.), stabilizînd trunchiul prin adductorii brațului liber (reflex de stabilizare).

Utilizarea pentru coordonare a dezechilibrării corpului, din anumite posturi care vor declanșa reacții cunoscute de reechilibrare și restabilizare, reprezintă o tehnică de mare valoare. Dezechilibrarea nu trebuie făcută rapid, ci treptat, pentru a permite apariția reacțiilor dorite.

Iată cîteva *exemple :*

• Din poziția stînd pe o masă, dezechilibrăm trunchiul trăgîndu-l spre spate și în lateral : reacția de reechilibrare este de flexie-abducție-rotație internă a coapsei, extensie a genunchiului, flexie dorsală și pronație a piciorului ; reacția de restabilizare este de a fixa mîinile pe masă

• Reacții de dezechilibrare pe planșete cu suport semicilindric, pozițiile pe aceste planșete fiind variate : decubit, în genunchi, într-un genunchi etc.

• Reacții de echilibrare din stînd pe o planșetă cu rotile cu două picioare, cu un picior, pe vîrful unui picior

• Etc.

d) Gestualitatea coordonată. Un gest coordonat este rezultatul unei activități musculare optimale, armonioase.

Exercițiile pentru „gestualitatea coordonată" se elaborează de la un bolnav la altul, în funcție de necesități, și se repetă cu multă atenție, pentru a exclude orice mișcare parazitară, orice activitate a antagoniștilor. Spre *exemplu,* elaborarea gesticii : cumpăna pe un membru inferior, pentru a culege un obiect de pe podea (vezi 9.1 — „Lombosacralgia", programul Williams).

Pe același principiu se bazează și antrenamentul unui sportiv de performanță, care repetă mereu aceeași suită de gesturi : aruncarea greutății, fandarea în scrimă, loviturile la box etc.

e) Coordonările paliative. De multe ori sîntem forțați să exersăm coordonări nefiziologice, dar necesare într-un anumit moment. Astfel este adaptarea la mersul cu cîrje sau baston sau la un mers șchiopătat, singurul posibil pentru o perioadă dată. Alteori trebuie dezvoltată coordonarea unor mișcări ce reprezintă compensări ale unei disfuncții ireversibile sau foarte greu reversibile. Așa se întîmplă în diverse pareze (mișcările trucate), în anchilozele unor articulații, în procesele patologice care determină dureri etc.

În general, pacientul însuși își găsește coordonarea paliativă. Dar aprecierea noastră trebuie să fie foarte exactă, pentru a nu permite astfel de coordonări decît atunci cînd este imposibil să se realizeze o coordonare fiziologică.

f) Terapia ocupațională. Desigur că exercițiile din cadrul terapiei ocupaționale necesită cea mai complexă coordonare, așa cum s-a discutat în subcapitolul referitor la metodele „speciale" aplicate în kinetologie.

Avantajul acestei metode este dublu :

— orientează coordonarea pe o suită de gesturi binecunoscute și fixate înainte de boală ;

— antrenează direct, fără scheme intermediare teoretice, gestica cotidiană a pacientului, eventual chiar pe aceea a profesiei lui.

Terapia ocupațională, prin tipologia exercițiilor, este metoda de dezvoltare a abilității, a schemelor în lanț deschis, în special pentru membrele superioare. Se urmărește cu deosebire realizarea tuturor tipurilor de prehensiune.

Refacerea coordonării, controlului și echilibrului corpului și mișcărilor rămîne un obiectiv cu atît mai necesar, cu cît perioada de imobilizare a fost mai lungă sau afectarea controlului motor mai severă.

Introducerea în programul de recuperare a exercițiilor speciale pentru acest obiectiv nu este posibilă decît după ce s-au obținut suficiente progrese în ceea ce privește stabilitatea, forța musculară și mobilitatea segmentelor afectate pe baza exercițiilor analitice.

Tipologia exercițiilor de refacere a controlului și coordonării a fost arătată mai sus. Aceste exerciții au ca trăsătură tehnică comună faptul că se execută din ce în ce mai repede, viteza de execuție fiind o dovadă de precizie.

5.7. Corectarea deficitului respirator

Influențarea funcției respiratorii prin diversele tehnici ale kinetologiei reprezintă nu numai un obiectiv al acesteia, ci poate fi considerată ca un capitol aparte, cu principii, tehnici și metode particulare.

Există două aspecte diferite atunci cînd se dezvoltă acest subiect. Pe de o parte, este vorba de preocuparea pentru reglarea unei bune respirații, în cadrul unui program de kinetoterapie, indiferent de obiectivele urmărite de acel program. Majoritatea exercițiilor fizice sînt executate pe timpii respirației (inspirație-expirație) nu numai în ideea ritmării și duratei unei mișcări, ci și pentru a realiza o ventilație suficientă consumului de O_2 muscular crescut. În plus, respirația ritmată și conștientizată devine un element relaxator în pauze sau la sfîrșitul programului de lucru fizic. Pe de altă parte, kinetologia respiratorie este un mijloc principal terapeutic și de recuperare pentru deficitul funcțional respirator din cadrul bolilor bronhopulmonare sau extrapulmonare cu răsunet respirator.

În bolile cardiovasculare de asemenea trebuie să se acorde o atenție deosebită respirației în cadrul programului de kinetoterapie sau kinetoprofilaxie, atît pentru îmbunătățirea schimburilor gazoase, cît și pentru influența directă asupra circulației pe care o are respirația în sine. În sfîrșit, antrenarea respirației face parte, obligatoriu, din programul kinetic de recuperare a oricărui bolnav imobilizat, indiferent de cauză.

Noțiunea de „kinetologie (kinetoterapie) respiratorie" are o sferă largă de obiective, metode și metodologii, adaptate în vederea corectării diverselor mecanisme perturbate ale funcției respiratorii. Din această noțiune generală fac parte : relaxarea, posturarea, gimnastica corectoare, reeducarea respiratorie, antrenamentul la efort dozat, educarea tusei, educarea vorbitului și terapia ocupațională*. Nu vom descrie aici decît trei dintre aceste componente : posturarea, reeducarea respiratorie și gimnastica corectoare.

5.7.1. Posturarea în kinetologia respiratorie

Există două mari categorii de posturi : *a)* posturi relaxante și facilitatorii ale respirației și *b)* posturi de drenaj bronșic.

* Toate aspectele kinetoterapiei respiratorii sînt dezvoltate în monografia „Recuperarea medicală a bolnavilor respiratori", de același autor, apărută în Edit. Medicală, București, 1983 *(N. red.)*.

1. *Posturi relaxante și facilitatorii ale respirației.* Așa cum a demonstrat H. Heckscher, o respirație corectă nu se poate concepe decît dintr-o poziție relaxată, care nu provoacă dissinergii musculare.

Postura corectă pentru o respirație fiziologică cuprinde de fapt întreg corpul, deci și capul, bazinul și membrele inferioare. Poziția acestora influențează coloana, musculatura intersegmentară, alinierea și echilibrul toracelui (J. Parow). Nu trebuie uitat că mulți mușchi accesori ai respirației sînt în același timp mușchii posturii, alterarea posturii trunchiului putînd duce la tulburarea ventilației, după cum o ventilație deficitară se va răsfrînge asupra posturii.

Există însă o deosebire între postura corectă pentru o respirație normală a unui subiect sănătos și postura facilitatorie a unui bolnav dispneic. Iată, spre *exemplu*, descrisă postura corectă în ortostatism a unei persoane sănătoase : capul drept (privirea orizontală) ; brațele atîrnă simetric pe lîngă corp ; trunchiul și coloana drepte — în ax —, cît mai întinse ; abdomenul retras la planul trunchiului și bazinului ; membrele inferioare întinse — totul cît mai decontractat. (Despre posturile corecte a mai fost vorba și la capitolul referitor la alinierea și echilibrul corpului și se va mai discuta în cadrul gimnasticii corectoare.)

Pentru bolnavul dispneic cardiopulmonar, mai ales în criză, posturile facilitatorii ale respirației sînt cu totul altele. În ortostatism, bolnavul dispneic adoptă următoarea poziție : spate rezemat de perete, coloana ușor cifozată, trunchiul ușor aplecat în față, umerii „căzuți", cu membrele superioare atîrnînd înaintea corpului, membrele inferioare ușor flectate din genunchi. În fig. 5-20 sînt redate alte două poziții facilitatorii în ortostatism.

În decubit dorsal : partea rabatabilă de la capul patului ridicată la 45° ; capul pe o pernă mică (umerii nu sînt pe pernă) ; brațele în abducție de 30—40° ; antebrațele stau în sprijin pe două perne ; sub coapse și ge-

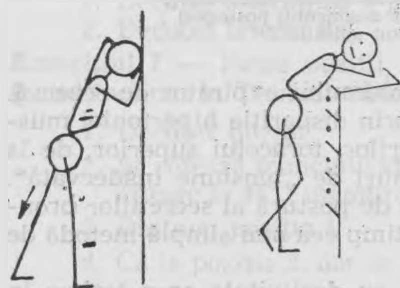


Fig. 5-20

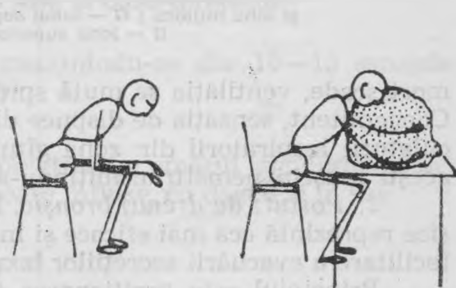


Fig. 5-21

nunchi, o pernă care flectează ușor șoldurile și genunchii — este postura cea mai favorabilă respirației, utilizată la cei grav bolnavi. Dacă nu se poate rabata capul patului, se utilizează sistemul celor „5 perne în scară", așezate una peste alta, ca treptele unei scări.

Din poziția șezînd, fig. 5-21 înfățișează două posturi facilitatorii. De remarcat că trunchiul nu se reazemă de spătarul scaunului, fiind ușor

aplecat înainte. De altfel, acest amănunt a fost prezent și la posturile ortostatice, reprezentînd „postura“ aplecat înainte (*leaning forward posture* = LFP), prin care se scade tensiunea în mușchii abdominali, presiunea viscerelor pe diafragm diminuă, mobilitatea diafragmului crește — mărind ventilația bazelor plămînilor —, costul ventilator scade, spațiul

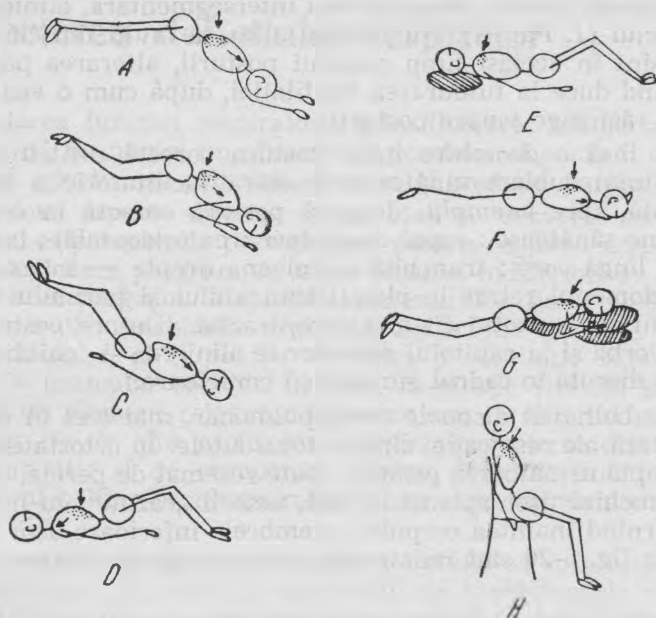


Fig. 5-22 — Drenajul bronșic (după *W. Rie*).
A — lobii inferiori (segmentele posterioare) ; *B* — lobul inferior drept (segmentul lateral) ; *C* — lobul mijlociu drept ; *D* — lobii inferiori (segmentele anterioare) ; *E* — lobii superiori (segmentele anterioare) ; *F* — lobii inferiori (segmentele superioare) și lobii mijlocii ; *G* — lobul superior drept (segmentul posterior) ; *H* — lobii superiori (segmentul apical).

mort scade, ventilația se mută spre zona volumului expirator de rezervă. Concomitent, senzația de dispnee diminuă prin dispariția hipertoniei musculaturii inspiratorii din zona gîtului, umerilor, toracelui superior, de la acești mușchi nemaitransmițîndu-se impulsuri de „tensiune inadecvată“.

2. *Posturi de drenaj bronșic*. Drenajul de postură al secrețiilor bronșice reprezintă cea mai eficace și în același timp cea mai simplă metodă de facilitare a evacuării secrețiilor bronșice.

Principiul este poziționarea toracelui cu declivitate spre trahee în așa fel, încît gravitația să ajute progresia secrețiilor din zonele distale spre cele proximale ale arborelui bronșic. Această poziționare este în funcție de segmentul care trebuie drenat (în fig. 5-22 sînt ilustrate aceste poziții).

Există și poziții de drenaj al întregului plămîn, cum este poziția Trendelenburg la un unghi de înclinare de 60—70° (corpul este fixat cu o chingă) sau aplecarea înainte a trunchiului, abdomenul fiind sprijinit de un fel de „capră“, ca o balustradă. Pentru cei grav bolnavi aceste poziții sînt greu de suportat.

Drenajul bronșic se poate face și sub forma unui program de exerciții, program recomandat de A. Haas pentru a fi făcut la domiciliu.
Exercițiul 1 — Din șezînd, se adoptă 5 poziții, fiecare menținîndu-se timp de 10—15 secunde :

1. Se stă drept
2. Se apleacă trunchiul lateral stg. la 45°
3. ,, ,, ,, ,, dr. ,, ,,
4. ,, ,, ,, pe spate ,, 30°
5. ,, ,, ,, înainte ,, 45°

Exercițiul 2 — În decubit, se adoptă două poziții, care se mențin fiecare cîte 10—15 secunde :

1. Decubit dorsal (fără pernă)
2. Decubit ventral

Exercițiul 3 — În decubit lateral, se adoptă 4 poziții, menținîndu-se cîte 10—15 secunde fiecare :

1. Decubit lateral stg., cu pernă mică sub cap
2. Se pivotează pe umărul stg., rotindu-se cît mai mult posibil în față umărul dr. și trunchiul
3. și *4.* Se repetă din decubit lateral dr.

Exercițiul 4 — În decubit ventral, cu o pernă sub abdomenul inferior, capul sprijinindu-se pe antebrațele încrucișate înainte — poziție ce se menține 10—15 secunde
Exercițiul 5 — În decubit dorsal, cu o pernă mică sub fese și genunchii flectați la 90° ; patul înclinat la un unghi de 15° în poziție Trendelenburg — poziția se menține 20 de secunde
Exercițiul 6 — În decubit, se adoptă două poziții, menținute cîte 10—15 secunde fiecare (patul înclinat ca la exercițiul 5) :
1. Decubit lateral, cu o pernă sub șold și baza toracelui
2. Decubit lateral dr.
Exercițiul 7 — Patru poziții, fiecare menținîndu-se cîte 10—15 secunde (patul înclinat în Trendelenburg cu 20°) :

1. Decubit dorsal
2. Se rotează trunchiul spre stg., pivotînd pe umărul stg. ; umărul dr. ajunge la 45° ; membrele inferioare întinse, cu degetele în sus
3. Din nou poziția 1
4. Ca la poziția 2, dar de pe dreapta

Exercițiul 8 — În decubit ventral în latul patului, astfel încît trunchiul să fie aplecat spre podea, cu bazinul și membrele inferioare pe pat ; fruntea se sprijină pe mîini, care sînt puse pe podea — trunchiul face un unghi de aproximativ 45° ; un pahar pentru recoltarea secrețiilor va fi pus la îndemînă — durata de la 3 pînă la 20 de minute, în funcție de suportabilitate (exercițiul este recomandat pentru drenarea bronhiilor mari)

Posturile de drenaj se execută înainte de masă, de obicei dimineața și seara. Drenajul durează 30—40 de minute pentru întreg plămînul. Segmentele cele mai încărcate se drenează primele. La sfîrșitul fiecărei pozi-

ționări, kinetoterapeutul va percuta (tapota) sau vibra toracele de deasupra, ajutînd astfel desprinderea secrețiilor. Se pot utiliza și aparate electrice de vibromasaj.

O dată senzația de tuse apărută, pacientul va adopta pozițiile care favorizează o tuse eficientă (fig. 5-23).

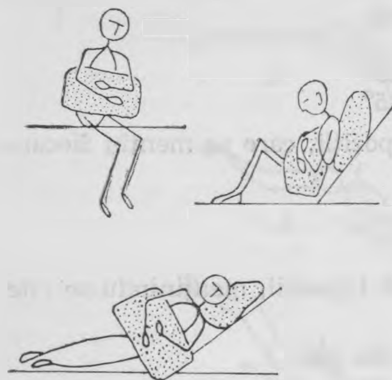


Fig. 5-23

5.7.2. Reeducarea respiratorie

Reeducarea respiratorie se face printr-un ansamblu de tehnici kinetice „specifice" și „analitice", care se adresează unor bolnavi cu afectare clinic evidentă a funcției respiratorii, aceste tehnici urmărind, specific, redresarea unuia sau altuia dintre mecanismele fiziopatologice care stau la baza degradării funcției respiratorii datorită bolii. Deci, reeducarea respiratorie urmărește să realizeze la un bolnav dat un nou „model" respirator, adaptat nevoilor acestuia și capabil să asigure volume de aer mobilizabile suficiente, cu un travaliu ventilator cît mai redus, în cadrul unei respirații bine controlate și coordonate.

Reeducarea respiratorie are cîteva componente, fiecare cu justificarea sa fiziopatologică :

1. *Dirijarea aerului la nivelul căilor respiratorii superioare* (CRS) este o problemă de obicei neglijată, deși în fond aici începe și se sfîrșește coloana de aer care ventilează plămînii. Nu vom vorbi aici de rolul CRS (al nasului în special) în pregătirea calitativă a aerului inspirat (încălzire, umidificare, purificare) — rol de altfel extrem de important. Vom discuta doar despre rolul CRS în mecanica ventilației, căci acestea reglează viteza de deplasare și presiunea coloanei de aer, formînd de fapt însăși geometria acestei coloane.

Inspirația pe nas este forma cea mai fiziologică a respirației. Nasul poate fi considerat ca o rezistență reglabilă în calea coloanei de aer, rezistență care va influența forța musculaturii inspiratorii, iar la copil, chiar forma toracelui. Sînt binecunoscute sechelele toracale ale copilului adenoidian care a inspirat în perioada de creștere numai pe gură.

Se înțelege de ce trebuie să se acționeze în sensul fortificării musculaturii inspiratorii, prin unele exerciții la nivelul narinelor :

- Inspirație pe o nară, cealaltă fiind presată cu degetul — se alternează
- Inspirații întrerupte, ca atunci cînd se miroase o floare sau întocmai cum face cîinele cînd adulmecă
- Inspirații cu presiuni intermitente, cu două degete, pe ambele nări (fără să fie presate complet)

Din contră, facilităm inspirația la bolnavii în criză dispneică, învățîndu-i să execute tracțiuni laterale ușoare — cu policele și indexul — în

șanțul nazogenian, împiedicînd astfel aspirația foselor nazale în inspirație, cu creșterea consecutivă a rezistenței.

Expirația va fi executată de bolnavi pe gură, scăzînd astfel rezistența la flux a coloanei de aer expirat.

Pacienții cu obstrucție bronșică vor fi învățați să expire cu buzele strînse sau pronunțînd una din consoanele : h-ș-f-s-pf. Această „respirație cu buzele strînse" *(pursed lips breathing)* determină o presiune reglabilă la ieșirea coloanei de aer pe gură, împiedicînd colapsul bronșic expirator, așa-zisa obstrucție bronșică dinamică ce apare numai la expirație — componenta cea mai redutabilă din cadrul sindromului obstructiv bronșic. La baza acestei obstrucții stă conceptul „punctului de egalizare presională", despre care nu este cazul să vorbim mai mult aici.

O altă metodă de reeducare respiratorie prin dirijarea aerului la nivelul CRS este *cîntatul*, care necesită un sumum de condiții optime pentru a asigura o respirație cît mai bună : o anumită postură a capului, trunchiului și întregului corp, forță bună a musculaturii respiratorii, dirijarea corectă a coloanei de aer, volume mari de aer mobilizabile, coordonare perfectă respiratorie.

În timpul cîntatului laringele reprezintă o duză (rezistență) variabilă, care nu numai că antrenează musculatura respiratorie, dar anihilează instalarea obstrucției bronșice dinamice expiratorii.

Există țări în care cîntatul este folosit ca metodă independentă de reeducare respiratorie. Iată cum se procedează :

- Inițial se corectează postura (în canto se dă o mare importanță posturii în timpul cîntatului) : capul ridicat, coloana dreaptă, abdomenul retras în prelungirea toracelui, umerii relaxați, poligonul de susținere ușor mărit
- Se antrenează inspirații mai profunde, urmate de scurte apnei și apoi de expirații cît mai lungi
- Se începe apoi pronunțarea cîntată în expirație a unui șir de silabe de tipul : „hom, hom, hom..." sau „mom, mom, mom..." etc. De asemenea, se educă dirijarea aerului în expirație spre faringele posterior, printr-o cîntare ca un zumzet, pronuțînd nazonat „no, no, no...". Aceste exerciții expiratorii cu silabe cîntate au rolul de a tonifia musculatura expiratorie, care se menține contractată în tot timpul emiterii sunetelor — este o formă de contracție izometrică
- Se trece apoi la cîntarea cîtorva fraze muzicale cu vocalize, iar mai apoi a unor mici cîntece cu cuvinte

Rezultatele reeducării respiratorii prin cîntat sînt extraordinar de favorabile, metoda trebuind începută cît mai precoce după apariția deficitului funcțional respirator.



Fig. 5-24

2. *Reeducarea respirației costale.* Eficacitatea optimă a mișcării costale este obținută doar cînd jocul costal pleacă de la o poziție intermediară de relaxare, respectiv cînd coasta face un unghi de 45° cu verticala care trece prin articulația costovertebrală (fig. 5-24).

Jocul costal inferior mărește diametrul transversal toracic, în timp ce jocul costal superior asigură creșterea diametrului sagital.

Atît poziţia, cît şi mişcarea coastelor depind de poziţia şi mobilitatea coloanei vertebrale. Se spune : „cum este rahisul este şi toracele". Astfel, flexia rahisului creşte oblicitatea coastelor, facilitînd expiraţia. Extensia rahisului orizontalizează coastele, dînd *doar impresia* că măreşte inspiraţia. De fapt această poziţie scade inspiraţia, căci blochează mişcarea diafrag-

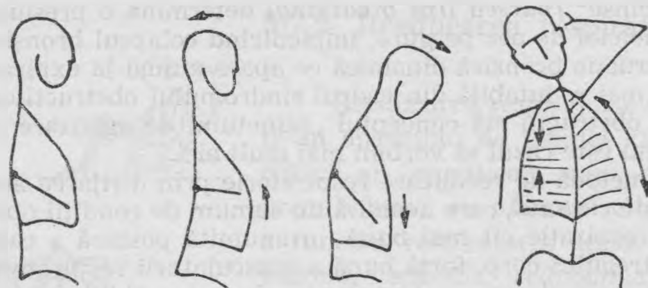


Fig. 5-25

mului. Înclinarea laterală a coloanei închide hemitoracele homolateral, facilitînd expiraţia pe această parte, dar deschide hemitoracele heterolateral, unde se facilitează inspiraţia (fig. 5-25).

O statornică eroare se face prin asocierea mişcărilor de braţe pentru creşterea respiraţiei toracice. Mişcarea scapulei în timpul acestor exerciţii face dificilă acţiunea musculaturii mobilizatoare toracice cu punct de fixare pe scapulă (marele dinţat, micul pectoral etc.).

Contribuţia respiraţiei toracice este de aproximativ 35% din volumele pulmonare mobilizabile. Boli pulmonare, pleurale sau toracice pot determina limitarea, pînă la dispariţie, a mişcărilor toracelui. Chiar şi persoane sănătoase nu ştiu să-şi mobilizeze corect toracele, şi mai ales să-l mobilizeze diferenţiat pe cele trei mari regiuni topografice : superioară, medie, inferioară. Reeducarea mişcărilor toracice are la bază principiul conştientizării comenzii şi execuţiei mobilizării diferenţiate a acestor regiuni toracice.

Tehnica de lucru constă în contrarea, de către mîinile kinetoterapeutului, a mişcării inspiratorii : se solicită expiraţia, kinetoterapeutul presînd puternic pe măsură ce expiraţia se apropie de final ; începerea inspiraţiei va găsi în zonă o contrarezistenţă care va creşte tensiunea în musculatura inspiratorie a regiunii. Pe măsură ce inspiraţia progresează, presiunea mîinilor asistentului scade, pentru ca la sfîrşitul ei să nu mai existe.

Această tehnică are drept rezultate :

— conştientizarea mişcării costale respective ;

— mărirea ventilaţiei zonei pulmonare subiacente ;

— creşterea forţei musculaturii inspiratorii regionale.

Poziţia pacientului este în decubit dorsal, mîinile kinetoterapeutului sînt orientate cu degetele răsfirate spre lateral. Regiunea inferioară sau

medio-bazală este cel mai important de reeducat. Pentru această zonă poate fi utilizată și o chingă (fig. 5-26), pe care și-o manipulează însuși pacientul.

Pentru regiunea bazală posterioară pacientul va fi poziționat în decubit ventral ; mîinile asistentului presează bazele posterioare toracice.

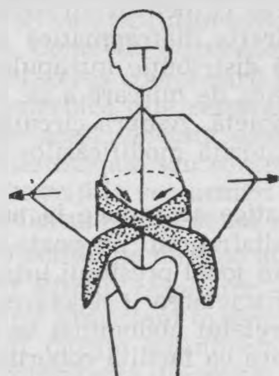


Fig. 5-26

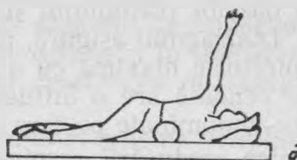




Fig. 5-27

Reeducarea unui hemitorace se realizează din două posturi de bază :

— Din decubit lateral : hemitoracele de antrenat este deasupra ; sub lombe se așază o pernă, capul se lasă mai jos — poziție ce ar „deschide" hemitoracele ; alții, din contră, preferă decubitul lateral pe perne suprapuse „în trepte" — poziție ce ar bloca mișcarea coloanei, permițînd o mai bună mobilizare costală.

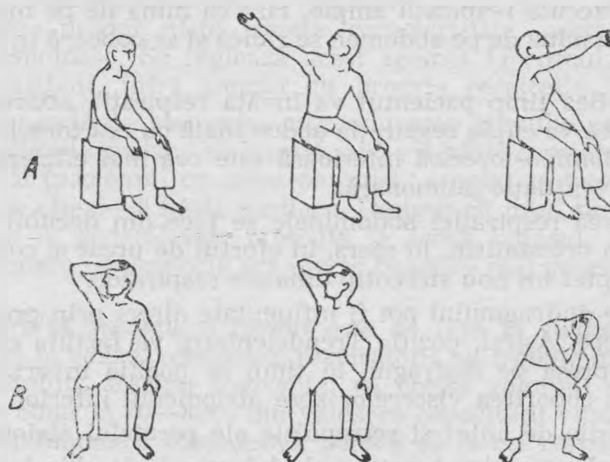


Fig. 5-28

Exercițiile se execută în doi timpi (fig. 5-27) : în inspirație, brațul întins se rotează odată cu trunchiul spre spate, privirea urmărind mîna *(a)* ; în expirație, brațul revine, depășind în jos marginea patului, iar trunchiul se rotește înspre pat *(b)*.

— Din șezînd, existînd două tipuri de exerciții care sînt schematizate în fig. 5-28 *A* și *B*.

3. *Reeducarea respirației diafragmatice.* Diafragmul reprezintă principalul element motor al ventilației, care printr-o deplasare de cca 3 cm determină 65% din această ventilație. Valoarea respirației diafragmatice nu constă doar în acest procent crescut de participare la ventilație. Diafragmul lucrează în regim de economie energetică, avînd cel mai mic cost pentru o unitate de volum de aer ventilat, ceea ce pentru un insuficient respirator este deosebit de important. Respirația diafragmatică asigură ventilația bazelor plămînului și cea mai bună distribuție intrapulmonară a aerului. Diafragmul asigură, prin amplitudinea de mișcare a sa, capacitatea respiratorie maximă cu o expirație completă. Asupra circulației de întoarcere venoasă are o influență directă, datorită modificărilor presionale toraco-abdominale pe care le determină.

Tehnica reeducării respirației diafragmatice se reduce la antrenarea așa-zisei respirații abdominale. Deoarece diafragmul nu poate fi controlat voluntar, mișcările lui vor fi ajutate prin jocul presiunii intraabdominale, care poate fi voluntar dirijată prin contractarea și relaxarea peretelui abdominal. Relaxarea cu bombare a peretelui abdominal va determina o scădere a presiunii intraabdominale, care va facilita coborîrea diafragmului, deci inspirația. Invers, contractarea cu sucțiunea peretelui va crește presiunea, astfel încît diafragmul va fi împins în sus, facilitînd expirația. Aceste mișcări ale peretelui abdominal se învață utilizînd metoda contrapresiunilor (sac de nisip, mîinile pacientului sau ale kinetoterapeutului).

După însușirea tehnicii de mobilizare a peretelui abdominal, se cuplează această mișcare cu inspirația respectivă, în expirație urmărindu-se ca toracele să rămînă imobil. Se plasează o mînă pe torace și cealaltă pe abdomen, se execută respirații ample, fără ca mîna de pe torace să se ridice, în timp ce mîna de pe abdomen se ridică și se coboară în ritmul inspirație-expirație.

În al treilea timp pacientul va învăța respirația abdomino-toracică inferioară, adică va cupla respirația abdominală cu cea toracică inferioară. Respirația abdomino-toracică inferioară este cea mai eficientă, asigurînd cea mai bună ventilație pulmonară.

Reeducarea respirației abdominale se face din decubit dorsal, apoi din șezînd, din ortostatism, în mers, în efortul de urcat și coborît o scară, creîndu-se treptat un nou stereotip dinamic respirator.

Mișcările diafragmului pot fi influențate direct prin presiunea exercitată de viscere. Astfel, poziția Trendelenburg va facilita expirația, căci viscerele vor presa pe diafragm, în timp ce poziția inversă favorizează inspirația prin coborîrea viscerelor spre abdomenul inferior.

În mișcările de ante- și retropulsie ale peretelui abdominal, un rol de bază îl joacă mușchiul transversal abdominal, de obicei cu tonus scăzut la persoanele neantrenate. Tonifierea lui este necesară și se realizează prin tracționarea puternică a peretelui abdominal din poziția „patrupedă", cu menținerea timp de 3—4 secunde a transversului în stare contractată. Tracționarea transversului se poate executa și din ortostatism.

Au existat o serie de păreri asupra posibilităților și necesității tonifierii diafragmului însuși. Se pare că antrenarea diafragmului contra unei

rezistențe este posibilă și dă rezultate foarte bune, materializate prin creșterea amplitudinii mișcărilor diafragmatice, printr-un mai bun control neuromuscular diafragmatic, prin dispariția oboselii la respirația abdominală, ca și prin fixarea mai rapidă a stereotipului dinamic respirator abdominal. Despre tonifierea diafragmului și a musculaturii proprii respiratorii se va discuta în subcapitolul „Gimnastica de corectare".

4. *Controlul și coordonarea respirației.* În cadrul reeducării respiratorii, refacerea coordonării este un obiectiv deosebit de important. Se știe cît de anarhică este respirația unui bolnav dispneic. În literatura de specialitate acest obiectiv este cunoscut sub denumirea de „respirație sau ventilație dirijată sau controlată".

Exercițiile vor urmări conștientizarea unei scheme ventilatorii adecvate deficitului funcțional respirator, ca și necesităților activității zilnice.

O ventilație dirijată are mai multe componente :

a) Ritmul respirator — respectiv frecvența ventilației pe minut — are un rol important în determinismul unor mecanisme fiziopatologice respiratorii (crește neuniformitatea distribuției intrapulmonare a aerului, scade complianța dinamică, crește rezistența la flux, crește travaliul ventilator etc.). De obicei bolnavii sînt tahipneici. Se va urmări scăderea treptată a frecvenței cu 4—5 respirații pentru fiecare treaptă, trecîndu-se la următoarea numai după ce pacientul s-a adaptat la noul ritm. În cazul bronhopulmonarilor obstructivi se ajunge la 12—14 respirații/min. ; în cazul celor restrictivi problema este mai dificil de apreciat, deoarece tahipneea pentru ei este un mod de adaptare — totuși, ea nu trebuie să fie lăsată să crească prea mult.

Pentru modificarea ritmului respirator s-au creat „simulatoare de respirație" care produc niște sunete caracteristice, asemănătoare unei respirații zgomotoase. Se reglează acest zgomot la ritmul dorit, iar pacientul, inconștient, intră treptat cu propria respirație în acest ritm.

Se recomandă de asemenea ca reeducarea ritmului respirator să se calcheze pe ritmul cardiac : se inspiră pe 3—4 bătăi cardiace, se expiră pe alte 3—4 bătăi (pacientul cu mîna pe puls) ; treptat se trece la inspirația și expirația pe cîte 5—6 bătăi cardiace. Desigur că totul ține de frecvența cardiacă, care în general este crescută la acești bolnavi. De fapt, acest gen de coordonare respiratorie are efecte benefice mai generale asupra organismului.

b) Controlul volumului curent este de fapt în strînsă corelație cu frecvența, căci în cadrul reeducării respiratorii nu trebuie modificată ventilația pacientului ; scăzînd frecvența, va crește volumul curent, uneori ajungîndu-se chiar la 70—80% din valoarea capacității vitale — bineînțeles la bronhopulmonarii obstructivi, pentru că la cei restrictivi, din contră, vom menține un volum curent mic, dar nu exagerat.

c) Raportul între timpii respiratori, ca și durata pauzelor între acești timpi sînt importante. Un ciclu respirator implică următoarea succesiune : inspirație — pauză postinspiratorie — expirație — pauză postexpiratorie.

În general raportul inspirație/expirație este de 1/1,2. La bronhopulmonarii obstructivi se urmărește obținerea unui raport de 1/2—1/2,5, ceea ce înseamnă o expirație dublă ca durată față de inspirație. Tot la acești bolnavi se va încerca realizarea unei apnei postinspiratorii,

necesară unei mai bune distribuții intrapulmonare a aerului, ca și scăderii excitabilității receptorilor tusigeni la tușitorii cronici. În același timp, pauza postinspiratorie joacă rolul unei „posturi" pneumatice pentru combaterea aderențelor pleurale. Treptat, se va ajunge la o durată a apneii postinspiratorii de două ori mai lungă decît aceea a expirației — de fapt, este și un mijloc de rărire a ritmului respirator.

d) Controlul fluxului de aer. Viteza imprimată fluxului de aer are influență directă asupra mecanicii ventilatorii, mărind rezistența dinamică, și schimbă regimul de curgere a gazului prin bronhii (din laminar în turbulent). Prin acest control se urmărește reeducarea atît a inspirației, cît și a expirației la fluxuri lente și egale. Antrenarea se face suflînd printr-o țeavă într-o sticlă umplută pe jumătate cu apă — trebuie să se realizeze un șir neîntrerupt și egal de bule de aer, care se sparg la suprafața lichidului ; se mai poate face suflînd într-o lumînare așezată la o anumită distanță de gură, dar în așa fel, încît aceasta să nu se stingă, căutînd doar ca suflul să mențină continuu flacăra aplecată. Treptat se va mări distanța dintre gură și lumînare.

e) Controlul respirației în mișcare și efort este ultima etapă a realizării controlului și coordonării respirației : în mișcarea în care toracele este interesat, musculatura respiratorie este solicitată, ceea ce poate determina disarmonizări ventilatorii ; pe de altă parte, efortul — chiar scurt, dar de oarecare intensitate — declanșează respirații necoordonate — dispnei.

Exercițiile încep prin mișcări executate pe un singur ciclu respirator ; se inspiră înaintea acțiunii (întoarcerea în pat, ridicarea din pat, de pe scaun, ridicarea unui obiect etc.) și se expiră prelung în timpul executării acesteia — la fel pentru exercițiile generale de gimnastică (ridicări de brațe, flexii de trunchi, genuflexiuni etc.). Se trece apoi la controlul respirației în mers : un pas pe inspirație — doi pași pe expirație, apoi se crește numărul pașilor pe fiecare fază respiratorie, ceea ce înseamnă trecerea la un mers din ce în ce mai alert. Urcatul scărilor se exersează după același principiu.

Reeducarea respirației trebuie începută cît mai precoce cînd pacientul poate suporta schimbări ale stereotipului ventilator. Nu se poate vorbi de o anumită durată a executării exercițiilor de reeducare. Practic, acestea se vor face toată viața, adaptîndu-se mereu la starea funcțională respiratorie dintr-un moment dat, deoarece nu se pune problema ca boala să se vindece — de fapt, în acest fel se realizează o kinetoprofilaxie secundară respiratorie.

5.7.3. Gimnastica de corectare

Independent de orice afectare respiratorie propriu-zisă, este surprinzător cît de frecventă este o kinetică respiratorie anormală la subiecți considerați sănătoși. După Heybrock-Seiff, aproape 70% dintre aceștia au o respirație vicioasă, disarmonică, ceea ce se soldează cu un cost ventilator mai mare decît normal.

O respirație normală este dependentă, printre altele, de forma structurii mobilizate (trunchi-abdomen), ca și de forțele mobilizante

(musculatură). Atît această structură mobilizată, cît și forțele mobilizante pot prezenta o mare varietate de perturbări prin deficite proprii sau induse de deficite de la distanță. Cauzele care pot determina disarmonii respiratorii sînt extrem de numeroase, ele datorîndu-se alterărilor de statică, dezalinierii corpului, afectării complexului mioartroscheletal toracic și al centurilor, tulburărilor de troficitate a țesuturilor moi toraco-abdominale etc.

O respirație normală de repaus, în situația unui torace perfect echilibrat, trebuie să se execute cu musculatura proprie respiratorie toracodiafragmatică, în cadrul unor anumite limite. Mișcări mai ample nu sînt posibile decît prin intervenția unei musculaturi care acționează „din afara" toracelui asupra acestuia (musculatura dorsală, scapulohumerală, abdominopelviană). Mișcările toracelui determinate de această musculatură (numite de Parow „mișcări pasive") sînt mai ample, disarmonizează actul respirator, necesitînd un cost respirator crescut. Dacă se permanentizează (prin permanentizarea tulburărilor de structură toracovertebrale existente), se instalează treptat hipofuncția și, în final, hipotrofia musculaturii proprii respiratorii toracice și chiar a diafragmului.

Nu numai perturbările morfologice ale structurii mobilizabile sau cele ale forțelor mobilizatoare pot determina respirații vicioase, ci și unele boli psihice (nevrozele, de exemplu, care afectează coordonarea respiratorie) ; de asemenea, este cunoscută instalarea unor stereotipii disfuncționale respiratorii ca „sechelă" a unui proces patologic care a trecut. (Spre exemplu, pacienții operați pe abdomen își modifică tipul respirator, accentuînd respirația toracică ; acest tip respirator rămîne uneori și după vindecarea completă a suferinței abdominale.)

La bronhopulmonari se constată extrem de frecvent disarmonii ale structurilor mobilizabile și mobilizatoare (devieri ale coloanei, orizontalizări costale, contracturi musculare, redori articulare toracice, hipotonii musculare etc.), care vor agrava deficitul funcțional respirator determinat de boala în sine. Desigur că exemplele cele mai demonstrative de ce pot însemna disarmoniile acestor structuri sînt cunoscutele afecțiuni extrapulmonare generatoare de disfuncții ventilatorii restrictive și care, în final, se soldează chiar cu severe insuficiențe respiratorii (de exemplu cifoscoliozele, spondilita anchilopoietică, pieptul excavat, toracoplastiile, distrofiile musculare, miotonia, miozitele, hernia diafragmatică, ascita etc.).

Printre obiectivele kinetologiei respiratorii trebuie inclusă, obligatoriu, corectarea la maximum posibil a tuturor disarmoniilor structurii mobilizate și a forțelor mobilizatoare, indiferent de celelalte obiective care au în vedere corectarea tulburărilor fiziopatologice respiratorii.

În trecut se punea accent exclusiv pe exercițiile de gimnastică corectoare, care erau considerate ca „gimnastică respiratorie". Astăzi, evident, kinetologia respiratorie este abordată complex, prin obiective diferențiate, printre care gimnastica de corectare își are un loc bine determinat.

Cea mai cunoscută este „metoda daneză Heckscher", alcătuită dintr-o suită de exerciții corectoare pentru toate segmentele posibil a fi implicate în actul respirator.

În continuare vom descrie această metodă, cu unele modificări în funcție de principalele obiective urmărite :

A. **Corijarea curburilor patologice ale gîtului și poziției capului :**
Exercițiul 1 — Mișcări de extensie-flexie, lateralitate dreapta-stînga, rotație, circumducție ale capului ; mișcări de flexie-extensie pe diagonala de 45° — aceste mișcări se execută din șezînd, putînd produce vertije la subiecții mai vîrstnici.

Acțiune : asuplizare, decontracturare.

Exercițiul 2 — Izometrie pentru tonifierea musculaturii gîtului — în special a extensorilor.

Exercițiul 3 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați și sprijin pe occiput : se încearcă desprinderea spatelui de sol (lomba este lipită de sol).

Acțiune : corectează lordoza cervicală, tonifică musculatura cefei.

Exercițiul 4 — În decubit dorsal (sub ceafă se pune un sul care o extinde mult) : se încearcă flexia capului, mișcarea fiind contrată cu mîna (5 s), apoi brusc se relaxează.

Acțiune : întinderea cu decontracturare a musculaturii flexoare.

B. **Corijarea poziției umerilor și scapulei :**
Exercițiul 1 — În picioare sau șezînd, cu brațele atîrnînd pe lîngă corp sau coatele flectate, mîinile la umeri : se rotează umerii dinainte-înapoi și invers.

Acțiune : mobilizarea centurii scapulare.

Exercițiul 2 — În picioare sau șezînd pe scaun, cu brațele atîrnînd pe lîngă corp : se trage de brațe în jos, se îndreaptă coloana, capul se ridică în sus (ca și cum „ne lungim gîtul") ; bărbia rămîne orizontală.

Acțiune : corectarea deviațiilor coloanei cervicodorsale, coborîrea umerilor ascensionați.

Exercițiul 3 — În picioare sau șezînd : ridicarea cîte unui braț la zenit, cu arcuirea lui spre spate — ridicarea aceasta se execută ca și cum brațul este ‚aruncat" în sus (se execută și concomitent, cu ambele brațe).

Acțiune : mobilizează puternic umărul.

Exercițiul 4 — În picioare sau șezînd, cu coatele flectate, brațele în abducție de 90° : se fac extensii și anteducții ; *idem,* cu extinderea coatelor.

Acțiune : corijarea cifozei, tracționarea pectoralilor, tonifierea musculaturii interscapulare.

Exercițiul 5 — În picioare, cu trunchiul aplecat la 45° și o mînă în sprijin pe o masă : celălalt braț execută liber circumducții, basculări etc. ; se schimbă apoi brațul (fig. 5-29).


Fig. 5-29

Acțiune : mobilizarea umărului, favorizarea respirației abdominale prin poziție.

Exercițiul 6 — În picioare sau șezînd, cu brațele orizontal în față : se încearcă abducția lor, dar asistentul se opune.

Acțiune : tonifierea musculaturii interscapulare și a supra- și subspinosului.

Exercițiul 7 — În picioare, cu un baston în mîini : se execută mișcări de ridicare cu extensie deasupra capului, mișcări de lateralitate, de rotație etc. (ca la exercițiile indicate în periartrita scapulohumerală).

Acțiune : mobilizări articulare.

Exercițiul 8 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați : brațele se ridică deasupra capului, cu palmele rotate în afară ; se atinge solul cu marginea cubitală, alternativ stînga-dreapta, apoi cu ambele mîini — se execută în timpul expirației.

Acțiune : redresarea cifozei, contracția pectoralilor, mobilizarea umărului.

C. **Corijarea curburilor patologice ale coloanei dorsale :**

a) Pentru spate contracturat, cu redoare, cu ștergerea cifozei dorsale :

Exercițiul 1 — În decubit dorsal : se execută mișcări de pedalaj cu membrele inferioare ridicate cît mai la verticală ; sprijinul să rămînă doar de la coloana dorsală în sus.

Acțiune : decontracturarea musculaturii spinale și tonifierea musculaturii abdominale.

Exercițiul 2 — Din poziția de la exercițiul 1 se încearcă trecerea membrelor inferioare, cu genunchii cît mai întinși, peste cap (fig. 5-30) — se execută în timpul expirației.

Acțiune : întinderea și decontracturarea musculaturii spatelui.

Exercițiul 3 — Din ortostatism, cu picioarele îndepărtate 30—40 cm : se execută rotații de trunchi într-o parte și alta, brațele atîrnînd liber și executînd un balans ajutător al rotațiilor.

Acțiune : decontracturarea musculaturii spatelui.

b) Pentru spate cu cifoză dorsală :

Exercițiul 4 — În poziție „patrupedă" : o mînă se duce spre cîlcîi, trunchiul înclinîndu-se de aceeași parte — se execută alternativ, pe fiecare parte.

Acțiune : mobilizarea coloanei dorsale, cu decifozare.

Exercițiul 5 — Mers „în patru labe", cu mîna și piciorul opus, apoi cu mîna și piciorul omolog („mersul cămilei").

Acțiune : asuplizarea coloanei dorsolombare.



Fig. 5-30



Fig. 5-31

Exercițiul 6 — În poziție „patrupedă" : se duce înainte cîte un braț, alternativ (fig. 5—31) — se execută în timpul expirației.

Acțiune : diminuarea cifozei, mobilizarea și tonifierea centurii scapulare.

Exercițiul 7 — Aceeași poziție : se flectează brațele cît mai mult posibil, cu privirea înainte — se execută în timpul inspirației.

Acțiune : redresarea intensă a cifozei, tonifierea musculaturii centurii și brațului.

Exercițiul 8 — În poziția șezînd pe taloane, cu mîinile în sprijin pe sol



Fig. 5-32







Fig. 5-33

și trunchiul aplecat în față : se ridică în sus un braț, fără să se modifice poziția trunchiului — se execută în expirație.

Acțiune : aceeași ca a exercițiului 7.

Exercițiul 9 — În poziția șezînd pe taloane : se redresează spatele ; greutatea corpului trebuie să fie deplasată cît mai posterior, pentru a stabiliza coloana lombară, care devine punct fix pentru redresarea coloanei dorsale ; aceeași redresare a spatelui, tot din poziția șezînd, dar cu coapsele în abducție și picioarele apropiate (fig. 5-32).

Aceste poziții sînt foarte bune pentru respirația abdominală concomitentă.

Exercițiul 10 — Poziția călare pe o banchetă, pe un scaun etc., în mîini cu un baston ținut la nivelul umerilor, cu coatele flectate, spatele drept, trunchiul ușor aplecat : se execută rotații de trunchi într-o parte și într-alta.

Acțiune : scade cifoza, tonifică mușchii intercostali, pătratul lombar, musculatura abdominală.

Exercițiul 11 — În picioare, cu trunchiul aplecat în față și mîinile în sprijin pe o masă : se execută o rotație rapidă a trunchiului, concomitent cu brațul omolog și rotația capului.

Acțiune : ștergerea cifozei dorsale, activarea musculaturii trunchiului.

Exercițiul 12 — În poziție ortostatică, cu picioarele îndepărtate, trunchiul flectat la 45°, genunchii flectați, mîinile pe genunchi : se extind genunchii și se redresează curbura spatelui prin tracționarea înapoi a umerilor și ridicarea capului ; mîinile atîrnă în față ; din această poziție, se poate continua cu încrucișarea membrelor superioare sau cu anteducția alternativă a cîte unui membru superior (fig. 5-33).

Acțiune : redresarea cifozei, tonifierea musculaturii spatelui, interscapulare și a romboizilor, mobilizarea centurii scapulare.

D. **Corectarea curburilor patologice ale coloanei lombare :**

a) Pentru spate plat, cu ștergerea lordozei :

Exercițiul 1 — În poziție „patrupedă" : se basculează bazinul ca să se creeze o lordoză accentuată — musculatura abdominală, relaxată.

Poziţia este favorabilă exerciţiilor de respiraţie abdominală.
Exerciţiul 2 — În decubit dorsal, cu o mică pernă sub lombe, genunchii flectaţi, picioarele pe sol : în 3 timpi, se execută flectarea coapselor, extensia genunchilor, cu revenire la poziţia iniţială — se execută în expiraţie.

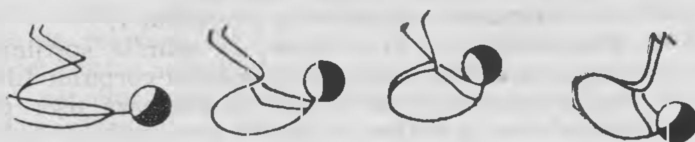


Fig. 5-34

Acţiune : creşterea lordozei, detenta musculaturii abdominale, apoi tonifierea ei.
Exerciţiul 3 — În poziţia şezînd pe taloane : se ridică braţele în sus, cu extinderea lor puternică.

Acţiune : hiperlordozarea şi mobilizarea centurii scapulare.

b) Pentru stări de hiperlordoză :
Exerciţiul 4 — În poziţie „patrupedă" : se execută o „rotunjire" a coloanei pentru a corecta lordoza — se face în timpul expiraţiei.
Exerciţiul 5 — În decubit dorsal : genunchii, flectaţi, se duc la piept — se execută în expiraţie. (Exerciţiul se poate „accentua" prin prinderea cu mîinile a spaţiilor poplitee, flectarea capului şi rularea corpului pe coloană) (fig. 5-34).

Acţiune : delordozare, decontracturarea musculaturii abdominale, întinderea musculaturii spatelui.
Exerciţiul 6 — Din ortostatism, se execută aşa-zisul „mers al elefantului" : trunchiul aplecat, pasul stîng este însoţit de rotaţia şi aplecarea trunchiului pe aceeaşi parte, ca şi de balansul membrelor superioare spre stînga ; invers, la pasul drept.

Acţiune : mobilizarea puternică a coloanei, cu delordozare, mobilizarea centurii scapulare.
Exerciţiul 7 — Din ortostatism, se ridică un genunchi la piept ; mîinile menţin membrul inferior respectiv — se execută în timpul expiraţiei (se poate ridica genunchiul cît mai sus.)

Acţiune : delordozare, cu tonifierea musculaturii abdominale.
Exerciţiul 8 — Din ortostatism, cu picioarele uşor îndepărtate, se execută uşoare genuflexiuni, cu balansarea braţelor înainte şi înapoi (palmele semiînchise „privesc" înainte) ; plantele nu se ridică de pe sol (fig. 5-35).



Fig. 5-35

Acţiune : corijarea lordozei şi relaxarea musculaturii centurii scapulare.

E. **Corectarea poziţiei şi mobilităţii bazinului :**
Exerciţiul 1 — În poziţie „patrupedă" : se avansează un genunchi către mîna opusă, care rămîne în sprijin pe sol, apoi celălalt genunchi — se execută în timpul inspiraţiei.

Acțiune : mobilizează bazinul și relaxează musculatura abdominală (marele și micul oblic).

Exercițiul 2 — În poziție „patrupedă" : inspirație profundă, cu deplasarea înapoi a corpului, pînă la atingerea taloanelor cu șezutul ; coloana se cifozează ; revenirea se face pe timpul expirator.

Acțiune : aceeași ca la exercițiul 1.





Fig. 5-36

Exercițiul 3 — În picioare, cu mîinile sprijinite pe un scaun sau pe o banchetă, greutatea corpului fiind repartizată în special pe mîini : se flectează ușor genunchii, transferînd greutatea corpului pe membrele inferioare și cifozîndu-se coloana ; se trece apoi repede în poziția inițială (fig. 5-36) — se execută în timpul expirației.

Exercițiul 4 — în ortostatism, cu un picior așezat pe un scăunel de înălțimea gambei : se execută o ușoară flexie pe genunchiul membrului inferior de pe sol (fig. 5-37).

Acțiune : reducerea lordozei lombare și relaxarea musculaturii lombare.

Exercițiul 5 — În ortostatism, cu spatele la cca 30 cm de un perete : se cifozează coloana lombară pînă cînd aceasta ia contact cu peretele (corpul se sprijină astfel de perete) ; se flectează genunchii și se caută să se treacă centrul de greutate al corpului pe membrele inferioare, eventual cu ajutorul brațelor care se sprijină pe acel zid (fig. 5-38).

Acțiune : decontracturarea musculaturii zonei lombare, cu schimbarea poziției bazinului.

Exercițiul 6 — În ortostatism : subiectul își privește gleznele (fața anterioară a articulației tibiotarsiene), aceasta fiind posibil numai cu tracționarea spre posterior a bazinului ; se plasează apoi mîinile în lojile renale, deasupra crestelor iliace, urmărind ca bazinul să nu se miște ; apoi, capul și spatele se redresează, căutîndu-se menținerea poziției bazinului cîștigată în prima fază a acestui exercițiu.



Fig. 5-37



Fig. 5-38

Acțiune : învățarea ținutei corecte ortostatice a corpului, corectarea contracturilor în flexie ale șoldurilor și corectarea lordozei.

Exercițiul 7 — În ortostatism, cu vîrfurile picioarelor îndepărtate 20—30 cm, luîndu-se punct fix solid pe picioare : se încearcă executarea unei

rotații externe a membrelor inferioare, contractînd fesierii ; în acest fel se șterge relieful acestora, reducîndu-se înclinarea bazinului — este așa-numita „basculare a bazinului" descrisă de Mensendieck.

Atenție : poziția trunchiului trebuie să rămînă nemodificată, iar musculatura abdominală, relaxată !

Toate aceste exerciții corectoare sînt complementare posturilor corectoare de relaxare, facilitatorii ale respirației, care au fost descrise mai înainte. Dintre aceste exerciții vor fi desigur selecționate acelea care corespund nevoilor unui anumit pacient. Programul de exerciții va fi progresiv ca intensitate — nu trebuie să obosească bolnavul. O mare parte din exerciții nu este necesar să fie ritmate de respirație. Există cîteva excepții, care au fost indicate la exercițiul respectiv. În afară de o serie de acțiuni specifice locale, majoritatea exercițiilor corectoare au ca scop facilitarea destinderii peretelui abdominal, pentru a permite executarea unei corecte respirații abdominale.

Exercițiile corectoare au urmărit, după cum s-a putut constata, refacerea posturii fiziologice de respirație prin recîștigarea unui bun aliniament, asuplizarea articulațiilor centurilor și trunchiului, obținerea destinderii peretelui abdominal, pentru a permite executarea unei libere și eficiente respirații abdominale.

Destul de mult timp a fost neglijată sau dificil înțeleasă „pompa musculară respiratorie", respectiv „forțele mobilizatoare ale structurii respiratorii". În fond, respirația este asigurată de această pompă musculară care, ca și restul musculaturii corpului, poate „obosi", dar care poate fi tonifiată și ea prin exerciții specifice. Nu insistăm aici asupra cauzelor care conduc la „oboseala" pompei musculare respiratorii, ele fiind complexe și ținînd de : travaliul ventilator, forța musculară disponibilă, eficiența mușchilor, ca și de complexul de factori care determină energia disponibilă a mușchilor respiratori. (A se vedea „Recuperarea medicală a bolnavilor respiratori", de același autor.) Vom aborda doar aspectele concrete de antrenament muscular respirator.

Exercițiile pentru tonifierea musculaturii abdominale și a planșeului pelvian pot fi găsite în alte capitole ale acestei cărți.

F. Vom descrie aici doar **exercițiile pentru tonifierea diafragmului și a musculaturii respiratorii** propriu-zis **toracice :**

Exercițiul 1 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați — pe abdomen se așază o greutate cu valori crescînde (se ajunge la 8—10 kg) : inspirație cu ridicarea abdomenului ; expirație cu retractarea lui (este antrenat în special diafragmul posterior).

Exercițiul poate fi cuplat cu poziția Trendelenburg (picioarele caudale ale patului ridicate cu 50 cm).

Exercițiul 2 — În decubit ventral, cu abdomenul pe o pernă mică și mai dură — pe baza toracelui posterior se așază o greutate (4—10 kg) : se respiră „tip abdominal" (este antrenat în special diafragmul anterior).

Exercițiul 3 — În poziție șezînd pe un scaun, cu trunchiul flectat și genunchii îndepărtați : se respiră „tip abdominal".

Exercițiul 4 — În decubit lateral, cu o pernă sub spațiul iliocostal, capul ridicat pe o pernă, brațul heterolateral se sprijină pe hemitoracele de deasupra pentru a-l „închide" și a se dirija ventilația spre hemidiafragmul homolateral : se respiră „tip abdominal".

Exercițiul 5 — Tot în decubit lateral, cu membrele inferioare ușor flectate :

- se execută o expirație foarte rapidă pronunțînd litera „f" — se repetă de cîteva ori ; în acest exercițiu diafragmul (în special cel homolateral) se ridică rapid, în timp ce toracele se „închide" concentric prin contractarea oblicilor ;

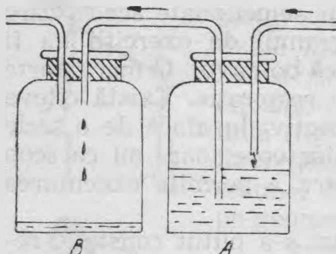


Fig. 5.39

- se execută o inspirație profundă, urmată de două expirații rapide (prima scurtă, a doua mai prelungită), cu pronunțarea literei „o" — se repetă ; abdomenul trebuie să se retracte la fiecare expirație ;
- se execută o inspirație profundă, urmată de 3—4 expirații rapide — se repetă de cîteva ori.

Exercițiul 6 — Realizarea unor rezistențe reglabile în calea coloanei de aer — modalitate de creștere intensă a tonusului de contracție a diafragmului :

- inspirații pe nas, pe o nară, cealaltă presată cu degetul (continuu sau cu intermitență) ;
- inspirații pe nas, repetate, scurte, succesive, ca atunci cînd este mirosită o floare sau cînd se adulmecă ;
- inspirații pe gură, pronunțînd un „f" aspirat, sau un „s" cu limba între dinți, sau plasînd un deget între buze — inspirațiile se succedă fără pauză.

Exercițiul 7 — Utilizarea borcanelor „Pescher" (fig. 5-39) : expirație prin borcanul *A* — presiunea creată va împinge apa spre borcanul *B ;* inspirație prin borcanul *B*, realizînd o subpresiune care va transborda apa din *A* spre *B*. În timpul acestor exerciții se fac ample mișcări de respirație de „tip abdominal".

Trebuie reținut că diafragmul prezintă o particularitate unică : este singurul mușchi din organism în care circulația nu numai că nu se suspendă în timpul contracției izometrice, ci crește proporțional cu creșterea intensității acesteia (Donovan și colab.).

Orice exercițiu care urmărește tonificarea diafragmului sau creșterea amplitudinii sale de mișcare trebuie realizat cu o cît mai bună relaxare concomitentă a peretelui abdominal.

5.8. Antrenamentul la efort

Bolnavii cardiorespiratori sau cei care au trecut printr-o perioadă mai lungă de imobilizare totală sau parțială, ca și un număr mare de persoane sănătoase, dar cu o viață sedentară, au dificultăți mai mult sau mai puțin serioase în performarea unui efort considerat chiar în limitele intensității obișnuite.

Toleranța la efort este principala măsură pentru aprecierea capacității de muncă a unui bolnav. O toleranță scăzută la efort determină o

stare de dependență a bolnavului, ceea ce atrage schimbări în însăși personalitatea acestuia. Lipsa efortului fizic impusă de boală, deși nu întotdeauna într-un raport echivalent cu gravitatea acesteia, va determina la rîndul ei o serie de perturbări funcționale ale întregului organism, și în special dezadaptări cardiorespiratorii, metabolice, musculare. În acest fel boala, în totalitatea manifestărilor sale, nu va fi doar rezultatul unei stări patomorfofuncționale, ci și al dezadaptării întregului organism la efortul fizic. Un astfel de pacient va trebui să aibă prevăzut în programul său de recuperare și reantrenamentul la efort.

În cadrul kinetologiei, antrenamentul la efort este un obiectiv deosebit de important, pe care îl găsim atît în kinetoprofilaxie, cît și printre obiectivele kinetoterapiei de recuperare. Antrenarea forței musculare, a rezistenței musculare nu atrage automat și creșterea capacității la efort, aceasta fiind un rezultat al adaptării specifice a întregului organism la acest complex excitant care se cheamă „efort fizic".

Trebuie înțeleasă bine această diferență. Un pacient cu sechele severe după un reumatism este incapabil să execute un efort fizic, o muncă, datorită pe de o parte sechelelor locale disfuncționale (hipotonie, hipotrofie musculară, redoare articulară, paralizii etc.), iar pe de alta datorită sechelelor generale, inerției fizice și psihice prelungite. Pentru primele tipuri de sechele kinetologia își propune obiective deja discutate în subcapitolele anterioare ; pentru sechelele generale kinetologia își propune reantrenarea rațională a întregului corp pentru efort și pentru muncă.

Pentru prima oară ideea acestui reantrenament organizat a apărut în sanatoriile de tuberculoză, cu o jumătate de secol în urmă. În acea perioadă, repausul aproape total al bacilarilor reprezenta un element de bază în vindecarea leziunilor active. Părăsind sanatoriul, pacienții erau incapabili încă o bună perioadă de a întreprinde chiar simple activități. În aceste circumstanțe a fost introdusă expresia de „reantrenament la efort", care se păstrează și azi.

În multe țări „reantrenamentul la efort" a început cu timpul să se confunde cu „reantrenamentul la muncă", ceea ce este desigur o eroare. Ultimul îl poate conține (dar nu obligatoriu) pe primul, dar nu este similar nici ca obiectiv, nici ca metodologie.

Există patru mari categorii de subiecți care beneficiază de antrenarea la efort :

1. Bolnavii cardiovasculari, mai ales coronarienii după infarctul de miocard.

2. Bolnavii respiratori, mai ales cu bronhopneumopatii obstructive cronice, cei cu sindroame posttuberculoase, cu sechele toracopleurale etc.

3. Sechelarii unor afecțiuni ale aparatului locomotor care au mult limitată mișcarea.

4. Subiecții care au pierdut capacitatea fizică de performare a efortului printr-o greșită conduită de viață, devenind ceea ce denumim „sedentari".

Între aceste patru categorii și în cadrul fiecăreia în parte există și diferențe notabile sub raportul toleranței la efort și deci sub raportul efortului fizic la care trebuie reantrenat subiectul. Aceasta ridică o întrebare legitimă : ce înseamnă efort fizic ?, care, la rîndul ei, antrenează o alta : cînd o activitate fizică devine „efort" ? Teoretic, „efortul fizic"

s-ar putea defini ca starea contrară repausului fizic. Practic însă considerăm drept „efort fizic“ la care trebuie să antrenăm un bolnav acel nivel al activității fizice la care parametrii cardiorespiratori nu se pot adapta rapid și corespunzător valoric. Acești parametri au fost standardizați pe baza testărilor a mii de indivizi de diferite vîrste, pe sexe, activități profesionale, grad de antrenare etc. Efortul fizic reprezintă un stres complex pentru organismul care nu se mai poate adapta la el. Pentru unii bolnavi începem reantrenarea la efort cu ridicarea din pat și așezarea într-un scaun, pentru alții cu mersul pe jos, iar pentru alții cu alergatul pe distanțe tot mai lungi și într-un timp tot mai scurt. Deci, în cadrul reantrenării la efort este necesar să știm :

— de unde plecăm ca nivel de efort, și aceasta se precizează prin testări de laborator sau prin simpla înregistrare a reacției pacientului la unele activități uzuale ;

— unde se poate ajunge (cel puțin teoretic), ținînd seama de starea patomorfofuncțională a subiectului ;

— ce mijloace de antrenare fizică sînt posibil de aplicat la acel pacient.

Testarea capacității de efort se face mai rar în sala de kinetoterapie — eventual doar pentru subiecții sedentari, dar sănătoși, sau pentru deficienții locomotori care au stat mult timp în imobilizare. Cardiopulmonarii se testează în laboratoarele de exploatări. Nu este cazul să expunem aici tehnicile probelor de efort. La capitolul referitor la kinetoprofilaxie au fost descrise cîteva tehnici practice de apreciere a efortului pe care le poate urmări kinetoterapeutul. Pentru orientarea acestuia asupra obișnuitelor exprimări ale puterii efortului în wați, consum de O_2 pe minut, kilogrammetri pe minut sau pe secundă, reproducem o nomogramă (Kaltenbach, 1968) de valori ale efortului la scăriță în aceste unități de măsură. Nomograma prezintă mai multe variante ale efortului, în funcție de înălțimea scăriței, numărul de urcări pe minut și, desigur, greutatea individului.

Testul de efort la scăriță, clasic descris de Master, se execută la o scăriță cu 3 trepte, fiecare treaptă avînd o înălțime de 23 cm. Această scăriță este utilizată și pentru antrenamentul la efort. Valoarea efortului performat exprimat în wați (W) va fi :

$$W = \frac{4}{3} \times \frac{Gr \times 9{,}81 \times I \times f}{60}, \text{ în care :}$$

Gr = greutatea (în kg) a subiectului
$9{,}81$ = cifră de conversie a kilogrammetrilor în wați (1 kgm = 9,81 W)
I = înălțimea (în m) a treptei
f = numărul de urcări/min.

Exprimarea în kgm este mai simplă :

$$kgm/min. = \frac{Gr\ (\text{în kg}) \times I\ (\text{în cm}) \times f\ (\text{pe min.})}{100}$$

Precizînd de la început nivelul de efort de la care se pornește, programul kinetologic de reantrenare la efort va stabili obiectivul final, ca și pe cele intermediare. Aceste obiective pot fi exprimate în valori testabile ale nivelului de efort (wați sau kgm/min.) sau, de cele mai multe ori, în

activități umane (subiectul să poată merge atîtea sute de metri sau atîtea minute fără să obosească ; să poată executa o anumită muncă ; să poată executa un anumit sport etc.).

Metodele antrenamentului la efort sînt variate, cele mai comune fiind :

1. *Mersul* este cel mai recomandat pentru începerea antrenamentului la efort. Uneori, la pulmonari este necesară administrarea concomitentă de O_2, care va fi suspendată pe măsura adaptării treptate la efort. Mersul are unele avantaje ca procedeu de antrenare : este un exercițiu fiziologic cu automatisme vechi și stabile, este simplu, nu cere explicații deosebite și nici vreo instalație specială, pune în acțiune mari grupe musculare. Dozajul lui este însă mai relativ. Dozăm în general ritmul pașilor, distanța parcursă, durata de mers, panta.

O variantă a antrenamentului la mers, codificată, este „cura de teren" utilizată în stațiunile balneare.

2. *Activitățile de autoîngrijire și casnice.* Pentru cei cu deficiențe funcționale cardiopulmonare și locomotorii severe, aceste activități pot reprezenta un efort fizic deosebit, la care este obligatoriu să-i reantrenăm. Nu poate fi vorba să se treacă la eforturi mai mari, pînă cînd nu s-a obținut o capacitate de efort suficientă cerințelor activităților casnice și proprii. Pentru o perioadă de timp, deci, aceste activități vor reprezenta și scopul, și metoda reeducării la efort.

3. *Urcatul scărilor și pantelor* — efort simplu, putînd fi obținut prin testarea la scăriță sau prin suirea obișnuită a treptelor unei scări. Progresia se face în număr de trepte, ca și în durata urcării.

Același lucru la mersul în pantă : înclinarea acesteia, distanța și ritmul de mers sînt parametrii de încărcare a efortului.

4. *Bicicleta ergometrică și covorul rulant* necesită existența instalațiilor respective, dar au avantajul posibilității de dozare cu multă precizie și, în plus, chiar de urmărire a modului de comportare a parametrilor cardiorespiratori în timpul efortului.

Progresia efortului se face prin durată, prin încărcarea rezistenței la pedalaj sau prin viteza de derulare a covorului și prin panta acestui covor.

5. *Alergarea* este probabil metoda cea mai utilizată — mai ales în profilaxie — pentru sedentari, dar și pentru pacienți cardiopulmonari ajunși deja prin antrenament la o anumită capacitate de efort. Ritmul de alergare, nivelul de ridicare a genunchiului, distanța sau durata alergării sînt parametrii de progresie a reantrenării la efort prin această metodă.

Alergarea pe loc (care se poate executa chiar în casă) are un efect la fel de bun ca și variantele alergării : săritura cu coarda și săritura cu mingea.

6. *Înotul* în piscină este mult practicat în ultima vreme, datorită îmbunătățirii gradului de confort al acestor locuri anume amenajate, plăcerii simțite la contactul cu apa, efectelor benefice ale apei calde și presiunii hidrostatice asupra musculaturii, articulațiilor, circulației periferice etc. Ridică unele probleme în ceea ce privește dozajul, fiind greu de apreciat gradul imersiei, mărimea efortului fizic la înot, cunoștințele în tehnica înotului etc.

7. *Terapia ocupațională*, printre multiplele indicații pe care le are, poate fi și o metodă de antrenare la efort, dacă sînt bine alese formele respective. În acest scop este utilizată la pacienții cardiorespiratori și locomotori.

8. *Sportul terapeutic*, larg folosit în kinetoprofilaxia capacității de efort, este și metoda de elecție pentru sedentari, dar reprezintă și obiectivul final în reantrenarea la efort a bolnavilor cardiorespiratori și locomotori. Alegerea celui mai adecvat sport, a intensității de practicare, a duratei și stabilirea numărului de repetări ale ședințelor sportive în cursul săptămînii reprezintă însuși dozajul la efort. Cunoștințele tehnice asupra sportului respectiv au mare importanță în aprecierea intensității efortului.

9. *Munca*. După ce un pacient este adus la capacitatea de efort cerut de munca sa fizică, se consideră că acel efort de muncă va reprezenta, în continuare, cel mai bun exercițiu de menținere și chiar de creștere treptată a capacității lui de efort.

În tabelul 5-II sînt reproduse, după W. Haskell, cerințele aproximative energetice ale unor activități care necesită efort fizic și care sînt utilizate în metodologia reantrenamentului la efort.

Valoarea efortului și categorisirea lui în funcție de această valoare se fac pe baza mai multor parametri care au un corespondent între ei și care sînt determinați prin testele de efort în laboratorul de explorări funcționale.

Cea mai modernă exprimare a intensității unui efort se face prin „echivalentul metabolic" (EM), 1 EM fiind egal cu energia necesară acoperirii nevoilor organismului în condiții bazale, de repaus. Acest EM echivalează cu consumul a 3,5—4 ml O_2/kilocorp/min. sau cu 1,2 cal./min. Efortul se va exprima în multipli de EM și în corespondentele de kcal/min. și de ml O_2/kilocorp/min.

Răspunsul pacientului pe parcursul activităților generatoare de efort trebuie cunoscut, chiar dacă el a fost testat în laborator, deoarece valorile intensității de efort realizat prin aceste activități și consemnate în tabelul 5-II sînt doar aproximative.

Suportabilitatea efortului va fi deci urmărită pe baza semnelor clinice, prin apariția : tahicardiei (peste valorile admise), durerilor precordiale, aritmiilor, paloarei, transpirațiilor reci, amețelilor, a unei ușoare incoordonări a mișcărilor, dispneii, oboselii accentuate, durerilor claudicante sau simplelor dureri musculoarticulare etc. Desigur nu ne mai referim aici la modificările de tensiune arterială și ale traseului ECG.

Pulsul este cel mai ușor de cercetat în sala de kinetoterapie. Pentru stabilirea frecvenței cardiace maxime admise (P_{max}) se calculează pulsul după formulele :

$$P_{max} = 220 - \text{vîrsta (în ani)}$$

$$P_{max} = 215 - \text{vîrsta (în ani)} \times 0{,}66$$

Controlul pulsului ne indică rezerva cronotropă a cordului și alterarea ei treptată cu vîrsta.

Tabelul 5-11

Categoria efortului	TIPUL ACTIVITĂŢII			
	Autoîngrijire, activităţi gospodăreşti, casnice	Activităţi profesionale	Activităţi recreative	Antrenament fizic
1. *Foarte uşor* ● 3 EM ● 10 ml O_2/kilocorp/min ● 4 kcal/min	spălat, îmbrăcat, bărbierit, lucru la birou, scris, cusut, gătit, condus maşina*, tricotat etc.	şedere la birou, stat în picioare (portar, vînzător, liftier etc.), condus un autoturism*, operator maşini de calculat	golf, biliard, tras cu arcul, pescuit (static)	mers (3 km/oră) pe teren plat, pedalat pe bicicletă ergometrică — cu încărcare uşoară —, gimnastică ritmică uşoară
2. *Uşor :* ● 3—5 EM ● 11—18 ml O_2/kilocorp/min ● 4—6 kcal/min	spălat ferestre, ceruit uşor pardoseala, plivit, greblat frunze, cărat obiecte uşoare şi moderat de grele (6—12 kg)	aranjare în rafturi de obiecte uşoare**, tîmplărie uşoară**, sudură, reparaţii auto, asamblări piese	dans, golf (în mers), călărit, volei, mers pe bicicletă, tenis (dublu), *badminton*	mers (4—6 km/oră) pe teren plat, ciclism (10—12 km/oră), gimnastică ritmică uşoară
3. *Moderat :* ● 5—7 EM ● 18—25 ml O_2/kilocorp/min ● 6—8 kcal/min	săpat uşor în grădină, urcarea lentă a scărilor, cărat greutăţi de 15—30 kg, tăiat lemne	tîmplărie, săpat în grădină, lopătat gunoiul, lucru cu unelte pneumatice	tenis (simplu), *badminton* (de competiţie), schi (coborîre pe pantă), baschet, fotbal (amator), patinaj, călărie	mers (7,5—8 km/oră) pe teren plan, ciclism (15—16 km/oră), înot (bras)
4. *Greu :* ● 7—9 EM ● 23—32 ml O_2/kilocorp/min ● 8—10 kcal/min	*idem*, dar la intensităţi şi durate mai mari	săpat şanţuri** săpat şi aruncat cu lopata**, muncă la un cuptor	canotaj**, urcat pe munte, scrimă, handbal (intensitatea practicării lor conferind caracterul de moderat sau greu al efortului)	alergare (8 km/oră), înot (craul), gimnastică grea, ciclism (18—19 km/oră), lucru la aparate statice de vîslit
5. *Foarte greu :* ● peste 9 EM ● 32 ml O_2/kilocorp/min ● 10 kcal/min	cărat greutăţi pe scară**, cărat greutăţi peste 40 kg**, lopătat zăpada**, lopătat în ritm de 10 ori/min, aproximativ cîte 7 kg	muncă forestieră**, muncă fizică grea**	baschet de concurs, schi de fond etc.	alergare (10 km/oră şi peste), ciclism (20 km/oră şi peste sau pe pante), sărituri cu coarda

* Activităţi care pot produce stres psihologic, care supraîncarcă efortul.
** Activităţi ce necesită utilizarea intensă a braţelor, ceea ce reprezintă un efort suplimentar pentru cord.

Iată cum se poate calcula (în procente) „deficitul cronotropic“ determinat de o boală cardiacă :

$$Deficit\ cronotropic\ (\%) = \frac{P_{mx\ t} - P_{mx\ ef}}{P_{mx\ t}} \times 100,$$

în care :

$P_{mx\ t}$ = frecvența cardiacă maximă teoretică pentru vîrsta bolnavului
$P_{mx\ ef}$ = frecvența cardiacă maximă înregistrată la bolnav în momentul de vîrf al efortului

Din practica reantrenamentului la efort se știe că pacienții se pot grupa în două mari categorii :

a) pacienți care suportă „bine“ efortul fizic de antrenament, beneficiind de el ;

b) pacienți care tolerează „rău“ acest efort și, cu toată corectitudinea de aplicare, trebuie să renunțe la reantrenarea lor la efort — aceștia nu suportă eforturi cu nivel energetic de 2 EM.

La pacienții din cea de-a doua categorie, în timpul exercițiilor de reantrenare apar repede semne alarmante cardiovasculare, care desigur obligă la întreruperea efortului. Există mai multe cauze ale acestei situații. Ceea ce trebuie însă să rețină medicul recuperaționist și kinetoterapeutul este că nerenunțarea la programul de reantrenare la efort a acestor pacienți este periculoasă.

Pentru a se putea sconta pe o adevărată creștere a capacității de performare a efortului, pentru realizarea unui progres continuu în această direcție, există unele condiții legate de cantitatea efortului. În acest sens, Colegiul American de Medicină Sportivă precizează următoarele : „Caracteristicile de care depinde eficiența efortului fizic de antrenament sînt *intensitatea, durata* și *frecvența*. Cu cît acești parametri sînt mai reduși, cu atît eficiența antrenamentului este mai mică, și cu cît sînt mai ridicați, cu atît antrenamentul fizic este mai eficient“. În acest sens, același Colegiu afirmă că eforturi cu intensitatea sub 50% din consumul maxim de O_2, cu durate mai scurte de 10 minute și practicate în mai puțin de 2 ședințe pe săptămînă nu pot determina creșterea condiției fizice. Această observație este valabilă pentru sănătoși și pentru sedentari.

Intensitatea efortului la cardiaci și pulmonari se recomandă să fie de 60—80% din capacitatea funcțională testată a pacientului, dar ca să se înregistreze un efect favorabil se va începe cu 25—50% din aceasta. Treptat se va ajunge la 60—80% din consumul maxim de O_2 ; un efort mai mare este periculos și, în plus, nici nu mai aduce o îmbunătățire a performanței cardiace. Instalarea *steady-state*-ului pulsului are în general loc la aceste valori ale efortului.

Durata efortului la intensitatea arătată va fi de 10—20 de minute, dar la începutul antrenamentelor pacientul obosește înainte de a atinge această durată, datorită decondiționării fizice la efort. În această situație se vor aplica eforturi de scurtă durată, intermitente și repetate (de exemplu 3 minute de efort, urmate de o pauză de 30—180 de secunde, ciclu care se repetă 30—60 de minute).

Frecvența ședințelor de efort este considerată ca fiind optimă atunci cînd acestea sînt în număr de 2,2—3 pe săptămînă, dacă este vorba de pacienți cardiopulmonari care performează eforturi de intensități și durate mai mari. Pentru pacienți care nu pot executa decît eforturi de intensități mai mici și pe durate mai scurte se recomandă ședințe zilnice, uneori repetate chiar în cursul aceleiași zile (cînd efortul este la nivel de mobilizări din pat, mers prin cameră etc.).

Metodica unei ședințe de antrenament la efort, cînd s-a ajuns să se lucreze la intensități și durate eficiente, împarte această ședință în trei părți (W. Haskell) :

— Prima parte (6—15 minute) este perioada de încălzire sau adaptare, cu exerciții de gimnastică generală lente, fără un efort deosebit, din decubit sau șezînd, urmate de mers prin sală într-un ritm în creștere continuă — de asemenea se pune accentul pe exercițiile de respirație ample.

— Partea a doua a programului este alcătuită din exercițiul propriu-zis de efort (la bicicletă, alergare, covor rulant, scăriță etc.), care se desfășoară conform celor discutate mai sus, controlînd reacția pacientului la efort.

— Partea a treia marchează trecerea la starea de repaus, durează 5—10 minute și are rolul de a permite organismului o revenire lentă. Se execută mișcări ușoare de membre, mersul relaxat, mișcări respiratorii. Această parte a programului este necesară pentru a evita instalarea hipotensiunii brutale post-efort. Vasodilatația mare produsă de efort nu dispare brusc după încetarea acestuia, iar prin oprirea contracției musculare din timpul exercițiilor — care pînă în acel moment a jucat rolul unei pompe periferice a sîngelui — se va instala hipotensiunea, uneori lipotimia și chiar tulburările de ritm. Cele 5—10 minute ale perioadei de revenire sînt în general suficiente ca accelerația pulsului să scadă, presiunea arterială să se stabilizeze, căldura acumulată în efort să se disipeze, metaboliții acizi din mușchi să fie spălați etc.

Există în prezent aproape o unanimitate de păreri în privința efectelor antrenamentului la efort, pe care le sintetizăm în cele ce urmează :

- Ameliorarea condiției psihice prin scăderea senzației de dependență, prin creșterea încrederii în sine, prin dispariția senzației de teamă în fața efortului
- Scăderea indicelui tensiune-timp, a produsului dintre frecvența cardiacă și presiunea sistolică, ameliorarea contractilității ventriculului, creșterea fracțiunii de ejecție
- Creșterea suprafeței alveolocapilare de schimb, cu ameliorarea raportului V/Q — ameliorarea difuziunii O_2
- Scăderea rezistenței vasculare periferice
- Creșterea extracției de O_2 la nivelul țesuturilor, cu îmbunătățirea utilizării lui în respirația tisulară
- Scăderea amplitudinii denivelării segmentului *ST* în efort
- Scăderea nivelului catecolaminelor serice și lipidelor serice (mai ales în hiperlipoproteinemia IV), cu creșterea raportului dintre colesterolul inclus în lipoproteinele cu densitate mare și colesterolul total

- Reducerea țesutului adipos și sporirea masei musculare
- Creșterea capacității sexuale
- Apariția unor modificări favorabile în coagulare și fibrinoliză

O problemă rămîne controversată, fiind însă de o mare importanță : antrenamentul la efort determină sau nu o creștere a circulației coronariene ? și dacă are un astfel de efect, această creștere a circulației coronariene are capacitatea de supleere efectivă ? Studiile sînt încă neconcludente, deși se înclină spre un răspuns afirmativ (mai ales la prima întrebare).

Ca obiectiv al kinetologiei, reantrenarea la efort trebuie să fie mai mult urmărită de medicii recuperaționiști și mai intens aplicată de kinetoterapeuți. În prezent, rar găsim în programele de recuperare acest obiectiv. Dacă există o reținere mai mult sau mai puțin justificată cînd este vorba de cardiaci — mai ales de sechelarul post-infarct —, pentru celelalte situații nu există justificări. Reantrenarea la efort a cardiacilor trebuie dirijată de cardiolog, cel puțin în primele faze de lucru.

5.9. Reeducarea sensibilității

În afecțiunile sistemului nervos central sau periferic, însoțind sau nu deficitul motor, se instalează frecvent tulburări senzitive, fie prin imposibilitatea de recepționare a stimulului senzitiv, fie prin întreruperea transmiterii acestui stimul. Această întrerupere poate fi localizată oriunde de la receptor la cortex : o leziune a pielii distruge receptorii pe zona respectivă ; leziuni ale nervului periferic produc deficit senzitiv pe teritoriul inervat de acest nerv ; lezarea măduvei dă tulburări senzitive cu distribuție dermatomală, iar afectarea ariilor senzitive corticale este urmată de pierderea discriminării senzitive și/sau pierderea analizei conștiente senzitive.

Este incontestabil că tulburările senzitive pot aduce prejudicii funcționale de multe ori mult mai severe decît cele motorii sau le pot agrava pe acestea din urmă.

Foarte puțini kinetoterapeuți se preocupă, în programul de reeducare funcțională a unor bolnavi neurologici, de reeducarea sindromului senzitiv.

Trebuie precizat, o dată pentru totdeauna, că *recuperarea deficitului senzitiv este strîns legată de recuperarea motorie, face parte integrantă din aceasta și deci cade în sarcina kinetoterapeutului, care va organiza, efectua și urmări programul reeducării deficitului senzitiv.*

Evaluarea funcțională a oricărui pacient neurologic conține, obligatoriu, și evaluarea sindromului senzitiv. Principalele secvențe ale acestei evaluări sînt următoarele :

— Atingerea ușoară a pielii, în diverse puncte, cu puțină vată sau chiar cu pulpa degetului : bolnavul, cu ochii închiși, este chestionat dacă simte, dacă simte obișnuit, unde simte.

— Presiunea, prin presarea pe piele cu un obiect bont (deget, creion etc.), pentru receptorii profunzi : pacientul răspunde la aceleași întrebări ca mai sus — unii preferă testarea cu diapazonul (perceperea unei vibrații de 256 Hz).

— Temperatura, testînd senzația de cald și rece.

— Durerea, prin înțeparea cu un obiect ascuțit : bolnavul este întrebat dacă simte, unde simte, cum simte.

Durerea nu mai este preferată ca test, fiind înlocuită prin testarea cu diapazonul — perceperea de către pacient a unei vibrații de 30 Hz.

— Simțul poziției (propriocepția), prin modificări succesive ale poziției segmentelor diverselor articulații, căutînd să se afle de la pacient dacă le sesizează.

— Simțul mișcării (kinestezia) : se mișcă un segment într-un sens și în celălalt și subiectul este întrebat care este direcția mișcărilor.

— Stereognozia (identificarea prin palpare a unui obiect), care comportă o serie de aprecieri în legătură cu : forma tridimensională a obiectului (cubic, sferic, cilindric etc.), dimensiunile (mic, mare etc.), greutatea (ușor, greu), consistența (dur, moale), textura (neted, rugos etc.), materialul („ca de lemn", „ca de fier", „ca de plastic" etc.).

— Discriminarea tactilă a două puncte : cu un calipăr sau un instrument similar se ating, se presează sau se înțeapă două puncte simultan. Treptat, distanța dintre ele este redusă, pînă cînd pacientul simte doar un punct. Se compară cu zona simetrică sănătoasă. Discriminarea tactilă este foarte variată în funcție de regiune (2—3 mm la pulpa degetului ; 68 mm pe coapsă).

În general evaluarea sensibilității este relativ dificilă, căci comportă o totală participare din partea bolnavului, un înalt grad de subiectivism, dar și un efort de concentrare care-l obosește repede. Este de preferat să testăm sensibilitatea în 2—3 ședințe de scurtă durată. Trebuie create condiții ambientale favorabile, care să nu perturbeze examinarea.

Se consideră că pacientul nu poate începe reeducarea senzorială decît în momentul în care va simți vibrația de 30 Hz sau de 256 Hz a diapazoanelor, fără să privească (J. Maynard).

Există cîteva reguli în reeducarea sensibilității :

1. Indiferent de stimularea executată pentru reeducare, ea va fi făcută întîi sub privirea pacientului, pentru ca apoi, la stimulări similare, acestuia să i se acopere ochii

2. Ședința de reeducare nu durează mai mult de 5—10 minute, dar se repetă în timpul zilei. Un obiect trebuie recunoscut în maximum 60 de secunde, apoi obiectul este schimbat

3. Progresia în ceea ce privește stimulul aplicat constă în aceea că se pleacă de la un stimul intens, grosolan, greu, aspru etc. spre unul fin, mic, ușor, moale etc. De asemenea, pentru reeducarea propriocepției și kinesteziei se pornește de la articulațiile mari spre cele mici

4. În cazul unui deficit senzitiv unilateral, stimularea simultană (același tip de stimul, în aceeași zonă), simetrică, asigură o mai rapidă reeducarea senzitivă — mai ales în exercițiile pentru refacerea stereognoziei, stimularea bilaterală simetrică (cu ochii acoperiți) este deosebit de utilă

5. În ordine, reeducarea sensibilității se începe cu antrenarea sensibilități la presiune-durere a propriocepției și kinesteziei ; se continuă cu sensibilitatea termică (întîi la rece, apoi la cald)

Cînd există semne ale unui început de refacere pentru recepția elementară, se introduc în paralel exercițiile stereognozice. Vor fi oferite pentru recunoaștere obiecte uzuale binecunoscute, apoi, treptat, obiecte mai deosebite sau confecționate special pentru reeducarea sensibilității.

Cea mai mare parte a programului de reeducare senzitivă este ocupată cu exercițiile stereognozice ; obținerea unui progres în această direcție va determina trecerea la un sistem de reeducare mai complex, și anume încorporarea funcției motorii în contextul antrenamentului senzitiv (V. B. Mountcastle). Acest gen de exerciții sînt copiate după activitatea zilnică obișnuită (apucarea unui obiect de pe masă, scoaterea obiectelor dintr-o cutie sau dintr-un sertar, învîrtirea unor robinete, butoane etc., răsfoirea unei cărți etc.).

Reinervarea senzitivă — ca și cea motorie de altfel — se poate face aberant, astfel încît pacientul va simți stimulul senzitiv într-o altă zonă decît cea excitată. Această deficiență de reinervare poate fi reeducată cu răbdare atît din partea kinetoterapeutului, cît și a pacientului. Se procedează astfel : asistentul excită un punct pe piele, iar pacientul, cu ochii închiși, precizează unde a simțit excitația și natura acesteia (atingere sau înțepare). Deschide apoi ochii și privește locul unde asistentul excită din nou. După aceea închide din nou ochii, iar asistentul excită același loc — se repetă de 3—4 ori excitația pe același loc ; cu aceeași tehnică sînt excitate apoi și alte puncte. Treptat, pacientul își va reface „harta sensibilități" teritoriului afectat, realizînd un nou corespondent între locul excitației și recepția corticală.,

Reeducarea sensibilității trebuie să-și găsească același loc important în recuperarea funcțională, ca și reeducarea mobilității.

Bibliografie selectivă

BAROGA L. — Culturism, Edit. Cultură Fizică și Sport, București, 1969.

BRATU I. — Gimnastică pentru prevenirea și corectarea deficiențelor fizice, Edit. Educație Fizică și Sport, București, 1967.

COLSON J., COLLISON F — Progressive Exercise Therapy, John Wright & Sons Ltd., The Stonebridge Press, Bristol, 1983.

COTTA H., EHRENBERG B., ROMPE G. — Grundlagen der Krankengymnastic, vol. I—II, Georg Thieme, Stuttgart, 1984.

DANIELS L., WORTHINGHAM C. — Therapeutic Exercise for Body Alignment and Function, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, 1977.

DE LATEUR B. — Exercise for Strength and Endurance, în „Therapeutic Exercise" (sub red. *Basmajian J.*), The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1984.

DEMETER A. — Bazele fiziologice și biochimice ale calităților fizice, Edit. Sport-Turism, București, 1981.

DUMITRU D. — Ghid de reeducare funcțională, Edit. Sport-Turism, București, 1981.

FLASH M. — Le Yoga, Gerard et Cie, Paris, 1962.

GÉNOT C., NEIGER H. și colab. — Kinésithérapie — Principes, Flammarion et Cie (Médecine Sciences), Paris, 1983.

GOLDBERG A., GOLDSINK D., ETLINGER J. — Mechanism of Work-induced Hypertrophy of Skeletal Muscle, *Med. Sci. Sports*, 1975, 7, 4.

GOSLIN B., CHARTERIS J. — Isokinetic Dynamometry, *Scand. J. Rehab. Med.*, 1979, 11, 105—109.
GUTIN B. — Exercise — Induced Activation and Human Performance, *Res. Quart.*, 1973, 44, 3.
KINO M., LANCE V., SHAHAMATPOUR A. — Effects of Age on Responses to Isometric Exercise, *Amer. Heart J.*, 1975, 90, 5.
KRUSEN F., KOTTKE F., ELWOOD P. — Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, 1971.
LIBERSON W. T. — Brief Isometric Exercises, în „Therapeutic Exercise" (sub red. *Basmajian J.*), The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1984.
MELVIN J. — Rheumatic Disease — Occupational Therapy and Rehabilitation, F. A. Davis Comp., Philadelphia, 1977.
MÜLLER E. A. — Influence of Training and of Inactivity on Muscle Strength, *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 1970, 51, 449.
OBRAȘCU C. — Recuperarea bolnavilor cardiovasculari prin exerciții fizice, Edit. Medicală, București, 1986.
ROCHER CH. — La fonction et bilan articulaire, Masson et Cie., Paris, 1956.
SBENGHE T. — Recuperarea medicală a sechelelor posttraumaice ale membrelor, Edit. Medicală, București, 1981.
SBENGHE T. — Recuperarea medicală a bolnavilor respiratori, Edit. Medicală, București, 1983.
TROMBLY C. A., SCOTT A. — Occupational Therapy for Physical Dysfunction, The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1977.
VIANU I. — Introducere în psihiatrie, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1975.
VLAICU R., OLINIC N. — Reabilitarea precoce a bolnavilor de infarct miocardic, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1983.
WAGHERNACKER R. — Les gymnastiques culturistes, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 055 A^{10}, Paris.
* * * Criterii medicale de diagnostic clinic, funcțional și de evaluare a capacității de muncă, lucrare editată de Ministerul Sănătății și Ministerul Muncii.
* * * Deficitul postural, Folia rheumatologica, Documenta Geigy, 1982.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Partea a treia

Exerciții kinetice. Capitolele expuse pînă acum au urmărit să ofere cît mai multe noțiuni teoretice de bază, care să reprezinte elementele și principiile pe care să se sprijine gîndirea kinetoterapeutului atunci cînd alcătuiește un program de lucru pentru un pacient.

În capitolele ce urmează vor fi expuse o serie de aspecte de practică kinetologică topografică, pe segmente. Desigur că prezenta lucrare nu poate fi un *vademecum* al exercițiilor de kinetoterapie. De altfel, considerăm că nici nu ar fi necesară o astfel de carte. Sprijinindu-se pe principiile și tehnicile de bază, programul de exerciții va avea întotdeauna o individualitate, fiind aplicabil unui anumit bolnav, și nu unei anumite boli. În aceasta va consta creativitatea kinetoterapeutului, ca și a medicului recuperaționist de altfel.

Indiferent de variația patologiei generatoare de deficit funcțional local, din punctul de vedere al kineticii segmentului se pune mereu una și aceeași problemă : refacerea controlului motor al zonei afectate — scopul însuși al kinetologiei.

După cum s-a mai discutat, controlul motor implică refacerea mobilității, a stabilității, a mobilității controlate și abilității. Starea clinică a segmentului afectat este foarte variată sub raportul acestor patru componente ale controlului motor. Desigur că tehnicile ce vor fi alese pentru corectarea deficitului acestor componente vor trebui să corespundă restantului funcțional. În general, evaluăm starea funcțională a acestui restant, în raport cu programul kinetologic, în trei stadii :

— *stadiul I* (inițial, precoce), în care se înregistrează maximul deficit funcțional determinat de boală (mobilitate mult sub unghiul util, forță musculară sub 3 etc.), necesitînd tehnici individuale de kinetologie și, desigur, obiective de recuperare proprii ;

— *stadiul II* (mediu), cu un grad mai bun de restant funcțional al mobilității, forței, ambulației etc. ;

— *stadiul III* (avansat), în care se pun probleme mai ales de abilitate și control al mobilității.

Fiecărui segment afectat de boală i se poate aprecia de la bolnav la bolnav stadiul funcțional, criteriile de apreciere nefiind codificate încă. La fiecare segment în parte se vor da orientările necesare pentru aprecierea stadiului și a obiectivelor de recuperare a acestuia.

Prezentînd în cele ce urmează o suită de exerciții pentru fiecare nivel al controlului motor, nu avem pretenția că vom epuiza gama variată a acestora, dar cele menționate sînt suficiente pentru a putea selecta un program de kinetoterapie pentru orice bolnav. Aceste exerciții au fost alese dintre cele recomandate de școala franceză de kineziterapie (A. Leroy, M. Dufour, G. Pierron, C. Génot etc.), de școala din Miami (Florida) (Sidney Licht), școala engleză (J. Colson și F. Collison), ca și din propria practică de medic recuperaționist.

Desigur că în această importantă parte a lucrării rezervată exercițiilor nu mai pot fi regăsite multe din noțiunile teoretice și practice expuse în capitolele precedente. De aceea, recomandăm cititorului să revadă capitolele referitoare la tehnici și metode, ca și pe cele referitoare la bilanțurile articular și muscular pentru fiecare segment în parte. Este necesar să se înțeleagă că toate ideile și principiile enunțate în partea a doua a acestei cărți trebuie să-și găsească aplicarea în această a treia parte — practică — a ei, destinată exercițiilor. Spre exemplu, vorbind despre exerciții de tonifiere musculară la nivelul unui segment, nu vom mai aminti tehnologia izometriei sau a exercițiilor rezistive progresive, fiind de la sine înțeles că această tehnologie reprezintă fundalul pe care se desfășoară exercițiile pe care le vom descrie.

Pe cit posibil se va încerca, pentru toate segmentele, să se păstreze în expunere o anumită schemă bazată pe elementele controlului motor, astfel incit :

— se vor discuta exercițiile pentru refacerea mobilității fiecărei direcții de mișcare a articulației respective ; aceste exerciții se vor referi la principalele tehnici de mobilizare cunoscute (posturi, mișcări pasive, autopasive, active) ;

— se va trece apoi la porblema refacerii forței musculare, pe grupele de mușchi care efectuează o anumită mișcare de bază, menționîndu-se totodată și modalitățile de antrenare a unui mușchi izolat din cadrul unui anumit grup ; se vor face de asemenea o serie de referiri la funcția musculară a segmentului respectiv, unele dintre ele adoptînd un punct de vedere cu totul nou ;

— într-un singur subcapitol va fi prezentată atît refacerea stabilității, cît și a controlului motor și abilității mișcării — asociere dictată de tipul exercițiilor. Acestea sînt exerciții de inducere contralaterală a contracției musculare, exerciții care trebuie reținute și pentru prima etapă a creșterii forței musculare ; este expus totodată și un set de exerciții în lanț kinetic închis, ca și unul de exerciții de integrare a trunchiului în controlul motor al membrelor și invers (lanțuri kinetice axio-periferice și periferice-axio-periferice). Aceste exerciții acționează în mod deosebit asupra stabilității, controlului și abilității mișcărilor.

6 Membrul inferior

6.1. Şoldul

Şoldul (articulaţia coxofemurală — CF) — a doua mare a culaţie a corpului (16 cm^2) — este structurat pentru sprijin în ortostatism şi mers (faza de propulsie) şi pentru oscilaţie (faza de pendulare). În anumite situaţii se poate sacrifica mobilitatea şoldului, dar niciodată stabilitatea lui. Această stabilitate este asigurată de :

— factori osoşi, care asigură stabilitatea verticală : coaptarea aproape perfectă a suprafeţelor articulare şi, de asemenea, oblicitatea axului colului femural, care are rol de pîrghie ;

— factori ligamentari, care asigură stabilitatea anterioară prin ligamentul iliofemural (Bertin-Bigelow), nepermiţînd căderea posterioară a trunchiului ;

— factori musculari, în special pentru stabilitatea posterioară (căderea în faţă) şi cea laterală. Pelvitrohanterienii, cu direcţie orizontală, fixează capul femural în cotil, în timp ce musculatura longitudinală (de exemplu adductorii) are tendinţa de a luxa capul femural.

În staţiunea unipodală echilibrul bazinului este menţinut de abductori (fesierul mijlociu) în cadrul balanţei Pauwels (fig. 6-1), iar în bipedism, de activitatea antagonistă a abductorilor şi adductorilor şoldului (fig. 6-2). Modificarea raportului dintre braţul forţei şi braţul rezistenţei (normal 1/3), prin scăderea primului (ca în *coxa valga*), va necesita

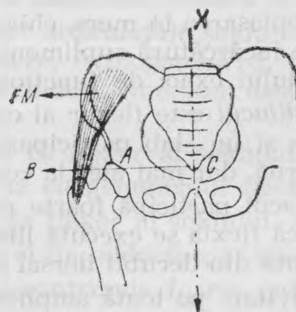


Fig. 6-1 — Balanţa Pauwels.

X — linia de gravitaţie a corpului ; *FM* — fesierul mijlociu ; *B* — punctul de aplicare a forţei ; *C* — punctul de aplicare a rezistenţei ; *AB* — braţul forţei (=1/4 *BC*) ; *AC* — braţul rezistenţei (=3/4 *BC*).

creşteri importante ale forţei abductorilor pentru a menţine echilibrul bazinului (în cadrul balanţei Pauwels) în noile condiţii. În acelaşi timp va creşte şi presiunea pe capul femural (pe punctul A de sprijin) : în mod normal ea reprezintă de 4 ori greutatea corpului, iar odată cu scă-

derea brațului AB, al forței, poate ajunge să reprezinte de 5—7 ori greutatea corpului, cînd balanța Pauwels are brațele într-un raport de 1/4 sau 1/6.

La această presiune intermitentă articulară se mai adaugă presiunea permanentă a tonusului muscular periarticular, mai ales determinată de adductori, abductori și flexori. Contractura unora dintre aceștia va mări deci presiunea articulară, putînd favoriza și atitudini vicioase.

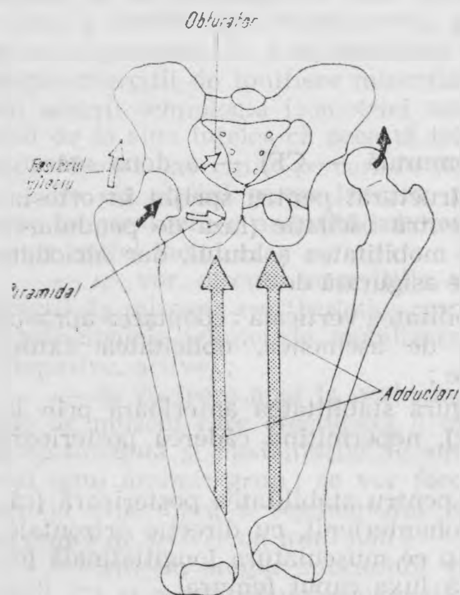


Fig. 6-2

Cea mai fiziologică poziție a șoldului, în care presiunile intraarticulare vor fi cele mai mici, este poziția de extensie ușoară, abducție și rotație internă — poziția în care coaptarea suprafețelor articulare este cea mai perfectă și deci presiunea pe cm^2 cea mai mică. Poziția vicioasă cea mai frecventă în care se fixează șoldul este tocmai cea inversă — de flexie, adducție și rotație externă —, de unde se deduce cu ușurință că accentul la posturare și mobilizare se va pune pe extensie — abducție — rotație internă.

Mobilitatea șoldului este realizată, ca și în cazul scapulohumeralei, în toate direcțiile, dar desigur va fi de amplitudine mai mică ; această amplitudine, însă, este mărită de mișcarea coloanei lombare. Șoldul este articulația cu masele musculare cele mai mari, capabile să asigure stabilitatea și deplasarea în mers, chiar pe teren accidentat și în pantă, concomitent cu o încărcătură suplimentară. Există în prezent numeroase studii asupra modului exact de funcționare a musculaturii șoldului.

Psoasiliacul este flexor al coapsei, dar și un „lordozant" al coloanei lombare, ca și un slab participant — indiferent de poziția coapsei — la rotația internă, dar mai ales la cea externă.

— Iliacul participă foarte puțin (sau deloc) la flexia șoldului între 0 și 30°, dacă flexia se execută liber, fără încărcare. Dacă flexia trunchiului se execută din decubit dorsal (în fond este flexia CF), iliacul intră intens în activitate pe toată amplitudinea mișcării datorită rezistenței date de trunchi.

— Psoasul are un rol important în menținerea posturii ortostatice (Nachemson), fiind desigur, în primul rînd, flexor al coapsei, indiferent în ce circumstanțe se execută această flexie. Se înregistrează în mușchi o slabă activitate și în timpul abducției, ca și în rotația externă.

Fesierul mare este extensor și rotator extern al coapsei, dar și abductor cînd coapsa este flectată la 90° și se opune o contrarezistență, precum și adductor cînd coapsa este în abducție și se execută o contrarezistență la mișcare. Ca abductor, doar fibrele superioare ale lui au acest rol, fesierul mare fiind considerat ca „o rezervă" pentru abducția de forță, dar nu și pentru postura unipodală.

Fesierul mare nu este un mușchi important pentru postură, o moderată activitate a lui apărînd doar atunci cînd trunchiul se apleacă în față din ortostatism. În mers el este excitat în mai multe reprize, deși, așa cum observase Duchenne, paralizia totală a fesierului mare nu împiedică mersul relaxat. Nu este activat în pedalajul pe bicicletă.

Fesierul mijlociu și cel mic sînt abductori, prevenind apariția semnului Trendelenburg, și rotatori interni. Sînt activați în mers, dar au o contribuție minimă la pedalajul pe bicicletă. Fesierul mijlociu (fasciculul anterior) participă și ca flexor al coapsei din poziție ortostatică în primele grade de flexie. Dacă se opune o rezistență, activitatea lui crește.

Tensorul fasciei lata este activ în rotația internă, abducția și flexia coapsei. Rolul de rotator este slab, deși este implicat în executarea rotației, indiferent de poziția membrului inferior. Spre deosebire de fesieri, tensorul *fasciei lata* are un important rol în pedalajul pe bicicletă, dovedind că devine mai activ cînd șoldul este flectat.

Adductorii au reprezentat un grup de mușchi puțin studiați ca activitate, motiv pentru care părerile erau contradictorii. În adducția liberă a coapsei — teoretic, mișcarea principală a lor —, de fapt doar adductorul lung este activ, adductorul mare este mut, activîndu-se doar dacă mișcarea este cu rezistență. În schimb, rotația internă solicită contracția tuturor adductorilor. În același timp, sînt flexori puternici ai coapsei, cînd aceasta este în extensie.

În postura unipodală nu intră în joc, dar în mers sînt activați de mai multe ori în diverse faze. De aceea, unii autori (Janda, Stará) cred că activitatea acestor mușchi este facilitată de engrama de mers și mai puțin de o mișcare simplă, primară.

Există un grup de mușchi care „sar" articulațiile șoldului și genunchiului, cum sînt : croitorul, dreptul intern, ischiogambierii, dreptul anterior. Pe unii îi vom discuta aici, iar pe ceilalți, cînd vom descrie kinetoterapia genunchiului.

Dreptul intern (gracilis) acționează ca flexor al șoldului doar cînd genunchiul este extins. Flectarea șoldului cu genunchiul flectat nu dezvoltă activitate electrică în *m. gracilis*. Ca flexor al șoldului, are acțiune mai ales în prima parte a mișcării ; este și un adductor, și un rotator intern. În mers este activ, dar la pedalaj contribuie foarte puțin. Pentru genunchi este flexor și rotator intern.

Croitorul, datorită variațiilor individuale de inserție, poate înregistra o activitate contractilă în diverse situații. Este un flexor al șoldului și al genunchiului. Contracția cea mai intensă o dezvoltă doar cînd una dintre aceste articulații execută mișcarea. Dacă flexia este concomitentă la ambele articulații, activitatea este mai redusă, dar crește

mult cînd flexia șoldului se face cu flexie maximă în genunchi, dar și cînd se extinde genunchiul după ce șoldul a fost flectat. Din șezînd, flexia genunchiului (cu rezistență) activează maxim mușchiul În mers, urcat și coborît, ca și în pedalaj *m. sartorius* este întotdeauna activat.

Dreptul anterior (rectus femoris) este mușchiul a cărui acțiune este implicată în concomitența flexiei șoldului cu extensia genunchiului, dar care este activ și în mișcările respective izolate (Basmajian). Există însă și alte păreri : ar acționa ca extensor al genunchiului numai dacă șoldul este stabilizat (Okamoto) ; mișcarea liberă de extensie a genunchiului nu ar activa dreptul anterior (Fohlin și Carlsöö).

Activitatea *ischiogambierilor (hamstrings)* va fi discutată cînd ne vom referi la un alt segment — genunchiul.

Patologia șoldului este alcătuită din leziuni osoase, articulare și periarticulare, ceea ce a dus la clasificarea suferințelor acestei articulații pe baza structurii sale :

a) Șoldul osos : displazii congenitale, tumori, fracturi, tulburări metabolice, tulburări ischemice, stări postoperatorii etc.

b) Șoldul articular : procese inflamatorii specifice sau nespecifice, acute sau cronice, leziuni degenerative, luxații etc.

c) Șoldul periarticular : bursite, tendomiozite, hematoame musculare, paralizii neuromusculare etc.

Toate aceste afecțiuni pot determina pierderi de diferite grade ale controlului motor al șoldului, pe unul sau pe toate cele patru aspecte ale acestui control.

6.1.1. Refacerea mobilității

Se vor aborda în acest context doar aspectele legate de recuperarea amplitudinii mișcărilor, deși, așa cum s-a discutat în alte capitole, în cadrul „controlului motor“ refacerea mobilității înseamnă și recîștigarea de forță musculară necesară mișcărilor fiziologice. Forței musculare îi vom acorda un subcapitol separat.

Principalii coeficienți funcționali de mișcare a șoldului apar în flexie, abducție și rotație.

Tehnicile și metodele utilizate pentru creșterea amplitudinii articulare au fost descrise în capitolul 4. Selecționăm, în continuare, o suită de exerciții mai reprezentative.

6.1.1.1. Reeducarea flexiei

Reeducarea flexiei se poate face :

A. **Prin adoptarea anumitor posturi :**

Exercițiul 1 — Corpul, pe o planșetă înclinată ; piciorul homolateral se sprijină pe un scăunel (sau amîndouă picioarele, dacă este cazul) : înălțimea scăunelului este în funcție de capacitatea de flexie a articulației CF, înclinarea planșetei (pe care corpul alunecă) fiind un mijloc de gradare (fig. 6-3).

Exercițiul 2 — Sprijin pe membrul inferior (MI) sănătos, cu piciorul homolateral ridicat pe un scaun : înălțimea scaunului și aplecarea trunchiului în față măresc gradul de flexie a articulației (fig. 6-4).
Exercițiul 3 — Dintre posturile instrumentate realizate prin suspendare și montaje de scripeți, prezentăm pe cea din fig. 6-5.

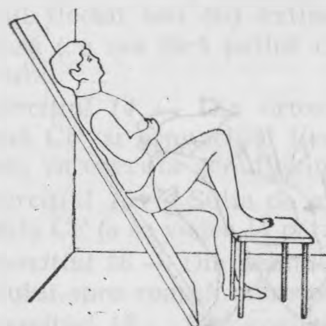
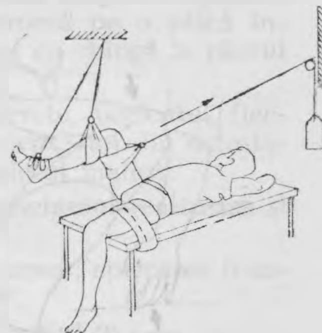

Fig. 6-3


Fig. 6-4


Fig. 6-5

Pot fi imaginate încă multe alte variante posturale prin care se poate promova flexia CF. Posturile se mențin de la 10 minute la 1 oră, pacientul trebuind să fie cît mai relaxat.

B. **Prin mobilizări pasive.** Aceste mobilizări se realizează prin flexia femurului pe bazin sau a bazinului pe femur. Întotdeauna genunchiul trebuie să fie flectat pentru a destinde ischiogambierii.

Exercițiul 4 — Pacientul în decubit dorsal, cu MI sănătos extins : asistentul aplică priza pe treimea inferioară a coapsei, executînd flexia CF (genunchiul este flectat).

Variantă : priză pe gambă cu o mînă, dar cu ajutorul antebrațului, care apasă pe genunchi, se accentuează flexia ; cealaltă mînă fixează MI contralateral (fig. 6-6).


Fig. 6-6

Exercițiul 5 — Pacientul în decubit contralateral : asistentul, mobilizînd coapsa spre flexie, are grijă să mențină coloana lombară dreaptă (în fig. 6-7 prezentăm două *variante* — *a* și *b* — ale acestei tehnici).

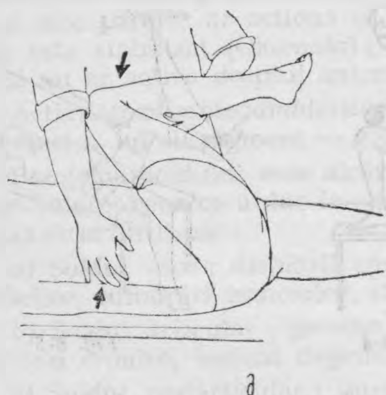
Exercițiul 6 — Pacientul în șezînd la marginea mesei : asistentul, cu corpul său, fixează coapsa suferindă printr-o presiune asupra genunchiului în axul coapsei ; pacientul apleacă trunchiul înainte ; asistentul prinde cu ambele mîini regiunea lombară, mărind bascularea anterioară a bazinului.

C. **Prin mobilizări autopasive :**

Exercițiul 7 — Pacientul în decubit dorsal (eventual cu trunchiul sprijinit pe un suport sau pe niște perne „în scară") : se prinde cu mîinile

coapsa și se tracționează ; dacă unghiul de flexie e prea mic pentru a putea ajunge la coapsă, se poate tracționa prin intermediul unei chingi trecute peste picior sau peste genunchiul flectat etc. (fig. 6-8).

Exercițiul 8 — Automobilizarea în flexie din decubit lateral (homolateral), cu MI contralateral în rectitudine — se utilizează priza manuală sau o chingă trecută pe sub genunchi.



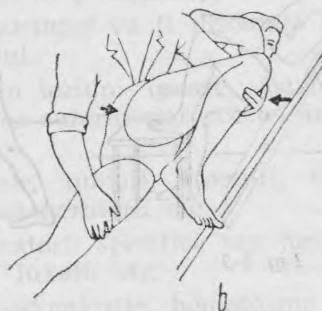


Fig. 6-7



Fig. 6-8



Fig. 6-9

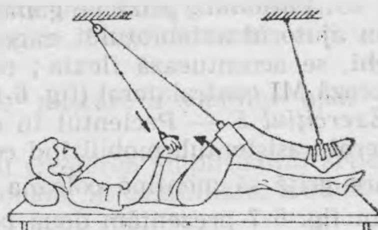


Fig. 6-10

Exercițiul 9 — Din postura „patrupedă" se forțează flexia CF prin greutatea trunchiului — oblicitatea coapsei determină variațiile unghiului de flexie (fig. 6-9).

Exercițiul 10 — Poziția este aceeași ca la exercițiul 2, dar trunchiul se flectează și deflectează peste coapsă.

Exercițiul 11 — Automobilizarea se poate realiza prin scripeți și suspendare în diverse montaje (fig. 6-10)

D. **Prin mișcări active :**

Exercițiul 12 — Pacientul în decubit lateral pe o placă lucioasă (pentru șoldul homolateral) sau cu placa între membrele inferioare (pentru șoldul contralateral) : se execută flexia CF cu genunchiul flectat sau (și) cu genunchiul extins — bazinul fixat cu o chingă.

Exercițiul 13 — Pacientul în decubit dorsal : flectează coapsa cu genunchiul flectat sau (și) extins ; eventual piciorul alunecă pe o placă lucioasă (cu sau fără patină cu rotile) — bazinul fixat cu chingă la planul patului.

Exercițiul 14 — Din ortostatism, cu spatele la perete, pacientul flectează CF cu genunchiul flectat, trăgînd coapsa la piept ; tot din ortostatism, va executa genuflexiuni, cu trunchiul ușor aplecat înainte.

Exercițiul 15 — Suita de exerciții pentru flexia trunchiului realizează și flexia CF (a se vedea la paragraful respectiv).

Exercițiul 16 — Din șezînd pe podea, se flectează coapsa ; aplecarea trunchiului spre coapsă mărește amplitudinea flexiei CF.

Exercițiul 17 — Din postura „patrupedă" (vezi exercițiul 9).

E. **Prin metode de facilitare.** Facilitarea flexiei șoldului este dată de schema : flexie — adducție — rotație externă, asociată cu inversia și extensia piciorului și degetelor, indiferent de poziția genunchiului (de preferat flectat). O limitare a flexiei dată de hipertonia extensorilor beneficiază de următoarele tehnici :

1. Inversarea lentă (IL) : decubit dorsal la marginea patului ; se realizează schema diagonalei D_1F a membrului inferior, urmată imediat de cea a diagonalei D_1E (vezi capitolul 4) ; mișcarea activă a pacientului este contrată de asistent, fără a o bloca însă. Nu se fac pauze, trecîndu-se imediat de la o schemă la alta. Mișcarea e amplă pe toată amplitudinea posibilă.

2. Inversarea lentă cu opunere (ILO) : la tehnica de mai sus se introduce o scurtă izometrie la sfîrșitul cursei diagonalei.

3. Inițierea ritmică (IR) este de fapt o mobilizare pasivă, apoi pasivo-activă, dar executată pe diagonale.

4. Relaxarea-opunere (RO) este tehnica cea mai valoroasă pentru creșterea mobilității.

a) În schema antagonistică : decubit dorsal la marginea patului pe partea MI afectat. Se mobilizează șoldul în extensie-abducție-rotație internă, cu genunchiul întins (sau flectat) și piciorul în flexie plantară și eversie. Asistentul încearcă să inițieze din această poziție o mișcare pe diagonala D_1F, dar pacientul „ține", realizîndu-se izometria. După 5—6 secunde se relaxează lent, iar în momentul cînd extensorul este complet relaxat pacientul duce coapsa activ în flexie, pînă la limita maximă — se repetă de cîteva ori.

b) În schema agonistică : se poartă MI în diagonala D_1F, cît permite retractura extensorilor ; la acest punct maxim, pacientul încearcă activ să continue flexia, dar asistentul se opune (izometrie) ; apoi relaxare, urmată imediat de mișcarea activă de continuare a flexiei.

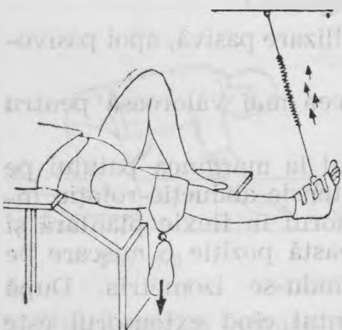
5. Rotația ritmică (RI) : decubit dorsal, priză pe condilii femurali ; se execută rotații interne — externe (pacientul cît mai relaxat), apoi se mobilizează pasiv șoldul pe D_1F, forțînd flexia.

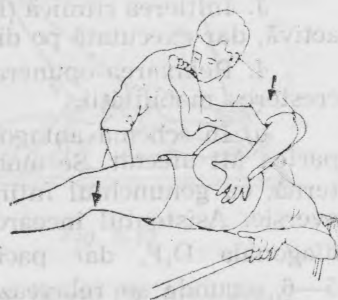
6.1.1.2. Reeducarea extensiei

Reeducarea extensiei CF se poate face :

A. **Prin adoptarea anumitor posturi.** În acest set de exerciții genunchiul va fi întotdeauna extins, pentru a pune în tensiune dreptul anterior.
Exercițiul 1 — Pacientul în decubit ventral, cu bazinul fixat într-o chingă ; sub coapse și genunchi se introduce o pernă.
Exercițiul 2 — Pacientul în decubit dorsal, cu o pernă sub fese ; MI afectat întins, cel contralateral mult flectat (pentru a asigura retroversia bazinului).
Exercițiul 3 — Postură instrumentată : pacientul în decubit dorsal, cu bazinul la marginea mesei ; piciorul suspendat de un arc sau cordon de cauciuc ; de coapsă (suprarotulian) atîrnă o greutate ; MI opus flectat (fig. 6-11).
Există și o postură instrumentată din decubit lateral, dar este mai complicată.

B. **Prin mobilizări pasive.** În cursul acestora se respectă aceeași regulă generală : în timpul forțării extensiei CF, genunchiul rămîne extins.
Exercițiul 4 — Pacientul în decubit dorsal, cu MI opus flectat la maximum din CF și genunchiul cu coapsa pe piept ; bascularea puternică a bazinului extinde ea însăși CF afectată — eventual, asistentul accentuează extensia (fig. 6-12).
Ca *variantă*, bazinul plasat la marginea mesei, cu MI opus mult flectat (vezi exercițiul 3).


Fig. 6-11


Fig. 6-12

Exercițiul 5 — Pacientul în decubit ventral ; asistentul, cu o mînă, fixează pe masă bazinul, iar cu antebrațul și mîna cealaltă, trecute pe sub gambă, genunchi și coapsă, realizează extensia.
O *primă variantă :* bazinul la marginea mesei, MI opus atîrnă în jos — asistentul execută aceeași mișcare.

Există și o *a doua variantă,* din decubit ventral, care se realizează cu multă forță, variantă ilustrată în fig. 6-13.

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit lateral, cu MI opus (care se află pe planul mesei) mult flectat și fixat de către asistent cu o mînă ; cu axila aceluiași membru superior, asistentul fixează bazinul, iar cu mîna opusă realizează extensia coapsei de deasupra (fig. 6-14)



Fig. 6-13

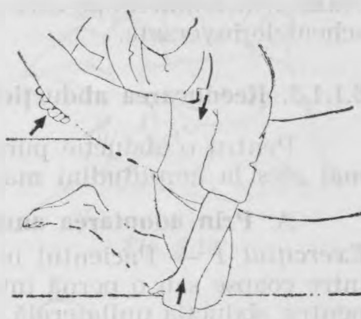


Fig. 6-14

C. **Prin mișcări autopasive :**

Exercițiul 7 — Pacientul se află în decubit dorsal, menținînd cu mîinile genunchiul membrului opus la piept ; membrul afectat întins pe un plan înclinat (fig. 6-15).

Variantă : din poziția de fandare, ca în fig. 6-16, se întinde puternic psoasiliacul — de fapt, exercițiul poartă chiar denumirea de „întinderea inghinală" ; în același timp este forțată flexia CF opuse.

Exercițiul 8 — Prin montaje cu scripeți și suspendări — în general sînt destul de complicate și puțin lucrative, motiv pentru care nu le mai prezentăm.

D. **Prin mișcări active :**

Exercițiul 9 — Pacientul în decubit ventral, cu bazinul fixat : se execută extensii CF, cu și fără flectarea genunchiului.



Fig. 6-15



Fig. 6-16

Variantă : trunchiul la marginea mesei (MI întinse pe masă), postură din care se execută extensii de trunchi, forțînd în bazin, care este fixat în chingă.

Exercițiul 10 — Pacientul în decubit lateral (pe partea sănătoasă) : se face extensia coapsei, în timp ce asistentul împinge înainte bazinul.

Exercițiul 11 — Pacientul în decubit dorsal : prinde o bară cu mîinile, ridică bazinul, taloanele rămînînd în sprijin pe sol.
Exercițiul 12 — Din ghemuit, cu trunchiul aplecat, pacientul se ridică în ortostatism cît mai drept (fără lordozare).

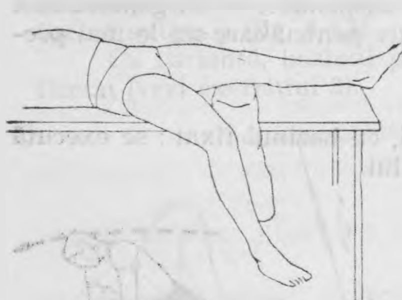
E. **Prin metode de facilitare.** Imposibilitatea de extensie, determinată de hipertrofia, contractura sau retractura psoasiliacului, se corectează prin tehnicile pe care le-am menționat la reeducarea flexiei, dar cu schemele inversate.

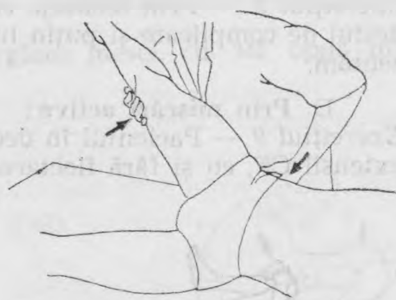
6.1.1.3. Reeducarea abducției

Pentru o abducție pură trebuie să se evite cu grijă rotația externă, mai ales la amplitudini mai mari de abducție a coapsei. Se realizează :

A. **Prin adoptarea anumitor posturi :**
Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu un suport triunghiular între coapse sau o pernă între genunchi — pentru abducția bilaterală ; pentru abducția unilaterală, se adoptă o postură ca în fig. 6-17.
Exercițiul 2 — In poziția „șezînd călare" pe o banchetă.
Exercițiul 3 — Posturi instrumentate, realizate prin suspendare și montaje de scripeți, care sînt simplu de imaginat din decubit dorsal sau lateral (pe partea sănătoasă).

B. **Prin mobilizări pasive :**
Exercițiul 4 — Pacientul în decubit dorsal : asistentul fixează bazinul cu o mînă, iar cu cealaltă execută abducția cu priză la nivelul condilului intern al femurului (fig. 6-18).


Fig. 6-17


Fig. 6-18

Exercițiul 5 — Pacientul, în decubit dorsal, utilizează MI sănătos ca stabilizator, acesta fiind în abducție, cu gamba „căzută" la marginea mesei (fig. 6-19).
Exercițiul 6 — Pacientul în decubit dorsal : asistentul se plasează în unghiul format de coapsa abdusă a acestuia și masă ; cu o mînă fixează iliacul să nu se ridice, cu antebrațul și mîna cealaltă susține coapsa, iar cu corpul împinge, accentuînd abducția ; MI opus, eventual ca la exercițiul 5 (fig. 6-20).

Exercițiul 7 — Pacientul în decubit lateral pe partea sănătoasă, cu genunchiul flectat : asistentul, cu fața la el, prinde pe antebraț coapsa, mîna cealaltă fixează cu cotul bazinul, realizînd concomitent o tracțiune în ax și o abducție (fig. 5-21).



Fig. 6-19



Fig. 6-20

Exercițiul 8 — Pacientul în ortostatism, cu picioarele îndepărtate : asistentul, la spatele lui, îi prinde cu mîinile din lateral bazinul, împingîndu-l spre partea sănătoasă.

C. **Prin mișcări autopasive :**

Exercițiul 9 — Pacientul în decubit lateral pe partea sănătoasă, cu MI bolnav suspendat printr-un scripete și tracționat în sus prin priză manuală — este cel mai simplu montaj. Evident, se pot face montaje de scripeți și din decubit dorsal, cu priză de tracționare manuală sau cu celălalt membru inferior.



Fig. 6-21

Exercițiul 10 — Pacientul, stînd pe un scaun cu spătar, cu MI sănătos fixat la sol, cel afectat suspendat la nivelul coapsei și genunchiul flectat, își împinge singur cu mîinile coapsa în abducție. Exercițiul este eficient, căci poziția șezînd destinde ligamentele articulației CF, permițînd amplitudini mai mari de abducție și, în plus, variația unghiului de flexie a coapsei, ceea ce corectează la nevoie înclinarea bazinului.

Exercițiul 11 — Pacientul în ortostatism, cu MI lezat întins și în ușoară abducție, cu piciorul sprijinit pe un mic suport : execută o genuflexie pe MI sănătos (mîinile în sprijin de echilibru pe o bară, spătarul unui scaun etc.).

D. **Prin mișcări active :**

Exercițiul 12 — Pacientul în decubit dorsal, cu MI așezate pe o placă lucioasă (sau cu *sketting*-uri prinse la glezne) : execută abducții — MI sănătos fixat (sau nu) cu o curea ; tot din decubit dorsal, flectează genunchiul la 90° și execută abducții.

Exercițiul 13 — Pacientul în decubit lateral pe partea sănătoasă : se ridică (genunchiul extins) MI lezat.

Exercițiul 14 — Din ortostatism se fac fandări laterale.

Exercițiul 15 — Din atîrnat la spalier, pacientul face abducții cu ambele MI ; apoi fixează MI sănătos pe treapta spalierului și face abducții cu MI lezat, nesprijinit.

E. **Prin metode de facilitare.** Schema de facilitare a abducției șoldului este D_1E : extensie — abducție — rotație internă, cu eversia și flexia plantară a piciorului (genunchiul întins). Incapacitatea de abducție prin retractura opozanților (adductorilor) are, mai ales, expresie clinică în cazul abducției concomitente bilaterale a coapsei ; de aceea, este de preferat abordarea schemei bilaterale simetrice (BS) pe D_1E, care necesită însă doi asistenți. În tehnica de inversare lentă (IL) se va lucra pe diagonalele D_1E și D_1F.

Dat fiind particularitățile de acțiune ale adductorilor, tehnicile de facilitare cu izometrie de tip relaxare-opunere sau inversare lentă cu opunere pentru promovarea mișcării de abducție se execută într-un mod mai deosebit. Reamintim că, de fapt, mișcarea de bază a tuturor adductorilor este rotația internă, ca și adducția cu rezistență. Deci, se va avea grijă ca rezistența și izometria să se execute pe aceste mișcări.

Astfel, în schema antagonistică a tehnicii relaxare-opunere se duce coapsa în rotație internă maximă și adducție, iar asistentul încearcă să execute rotația externă cu abducție, pacientul „ținînd" însă în contracție izometrică.

De asemenea, în schema agonistică coapsa este dusă în rotație externă, abducție, extensie sau flexie pînă la punctul maxim. Asistentul se opune aici continuării acestei mișcări.

De mare valoare este tehnica rotației ritmice.

6.1.1.4. Reeducarea adducției

Nu se poate realiza decît ori asociind flexia (mai rar extensia), ori degajînd membrul contralateral. Sînt mult mai rare cazurile în care reeducarea adducției constituie un obiectiv important. Vom descrie de aceea numai cîteva exerciții mai mult utilizate.

A. **Prin adoptarea anumitor posturi :**

Exercițiul 1 — Din decubit dorsal pacientul încrucișează MI, cu genunchii întinși — MI lezat este dedesubt ; și din poziția șezînd se poate încrucișa coapsa (poziția „picior peste picior").

Exercițiul 2 — Pacientul în decubit homolateral, cu o pernă sub genunchi — MI opus este flectat din CF și G.

B. **Prin mobilizări pasive :**

Exercițiul 3 — Pacientul în decubit dorsal : se flectează CF și asistentul execută tracțiunea de adducție, avînd grijă să fixeze bazinul (fig. 6-22).

Exercițiul 4 — Pacientul în decubit homolateral, cu MI opus flectat și sprijinit pe o pernă ; asistentul acționează ca în fig. 6-23.

Exercițiul 5 — Pacientul în decubit contralateral, cu MI flectat din CF și genunchi, degajînd posibilitatea de adducție pentru MI de deasupra ; dacă bazinul este la marginea mesei, adducția poate fi mult amplificată.

Exercițiul 6 — Din ortostatism, ca la exercițiul 8 din setul celor pentru mobilizări pasive, numai că împingerea laterală a bazinului este în sens invers.

C. **Prin mișcări autopasive :**

Exercițiul 7 — Poziția ca la exercițiul 4, cu MI lezat prins în chingi de un scripete și tracționat în adducție cu mîna.



Fig. 6-22



Fig. 6-23

D. **Prin mișcări active :**

Exercițiul 8 — În decubit dorsal : încrucișări ale MI (genunchiul întins).

Idem, cu membrele lipite : se fac mișcări de lateralitate cu amîndouă, concomitent.

E **Prin metode de facilitare**, dar în general acestea nu sînt necesare în reeducarea adducției.

6.1.1.5. Reeducarea rotației

Reeducarea rotației CF se face :

A. **Prin adoptarea anumitor posturi :**

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu MI lezat cu genunchiul flectat pe masă, gamba într-o direcție sau alta, în funcție de tipul rotației, corpul răsucit de 3/4 într-o parte sau alta și cu MI sănătos întins (fig. 6-24 ilustrează postura pentru rotația externă).

Exercițiul 2 — Bolnavul, șezînd pe sol, cu genunchii flectați și picioarele în afara axului coapsei (rotație internă) sau înăuntrul acestui ax (rotație externă).

Exercițiul 3 — Posturile instrumentate sînt mult utilizate. În fig. 6-25 este arătată o astfel de postură, pentru rotația internă, din șezînd. Corpul poate fi și în decubit dorsal, tracțiunea executată invers realizînd o rotație externă.

B. **Prin mișcări pasive :**

Exercițiul 4 — Pacientul în decubit dorsal : asistentul prinde treimea inferioară a coapsei, rulînd-o înăuntru sau în afară (genunchiul întins).

Exercițiul 5 — Pacientul, în șezînd, cu genunchiul flectat : asistentul

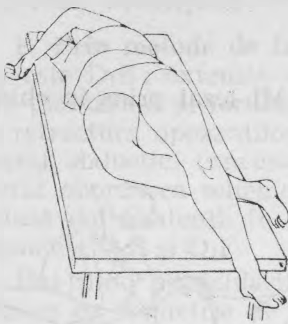


Fig. 6-24



Fig. 6-25



Fig. 6-26

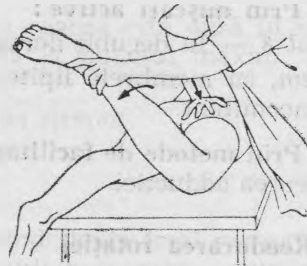


Fig. 6-27

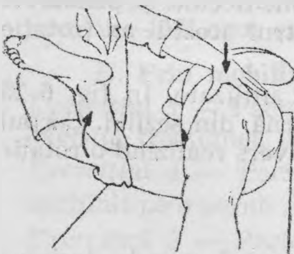


Fig. 6-28

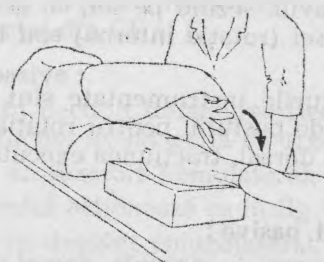


Fig. 6-29



Fig. 6-30

utilizează gamba ca pe un levier ; face priză pe condilii femurali, iar cu antebrațul mobilizează gamba (fig. 6-26).

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit ventral : asistentul fixează cu o mînă bazinul, iar cu cealaltă face priză pe gambă (genunchiul flectat), utilizînd-o ca pe un levier (fig. 6-27).

Aceeași tehnică și din decubit dorsal, CF și G fiind în flexie de 90°.

Exercițiul 7 — Din decubit homolateral, cu CF și G flectate și cu MI opus întins : se fixează bazinul cu o mînă, iar cu cealaltă se execută rotațiile (pentru rotația internă gamba să fie la marginea mesei, ca să poată fi lăsată în jos sub nivelul acesteia) (fig. 6-28).

Exercițiul 8 — Din decubit contralateral, manevra se realizează ca în fig. 6-29.

C. **Prin mișcări autopasive :** se pot executa mai multe montaje, *Exercițiul 9* — Cel mai simplu îl reproducem în fig. 6-30.

D. **Prin mișcări active :**

Exercițiul 10 — Pacientul în decubit dorsal, cu bazinul fixat de o chingă și cu CF și G flectate la 90° : se fac mișcări ale gambei spre în afară sau spre înăuntru ; sau, cu membrele întinse, se rotesc picioarele din afară-înăuntru.

Exercițiul 11 — Pacientul în decubit ventral, cu genunchiul flectat : deplasarea gambei într-o parte și în alta.

Exercițiul 12 — Pacientul stă pe un scaun, cu coapsele, genunchii și gambele lipite unele de altele : se fac deplasări ale gambelor spre stînga și spre dreapta.

Exercițiul 13 — Șezînd turcește pe sol : se apasă cu miinile genunchii în jos (rotație externă).

Exercițiul 14 — Din ortostatism (și mers), se aduc vîrfurile picioarelor înăuntru (rotație internă) și în afară (rotație externă).

E. **Prin metode de facilitare.** Trebuie reținut că, indiferent ce tehnici de facilitare vor fi utilizate, rotația externă trebuie cuplată cu adducția, iar rotația internă cu abducția. Pentru completarea schemei „pivotului proximal (periferic)", se asociază flexia sau extensia, la alegere. Pe acest principiu se vor selecta diagonalele dorite. Mai amintim că în „pivotul periferic" inversia piciorului se va asocia rotației externe, iar eversia, rotației interne.

6.1.1.6. Mobilizări pasive combinate

Mobilizările analitice, pentru fiecare tip de mișcare descris mai sus, de multe ori nu sînt suficiente pentru a mări mobilitatea articulară. Ligamentele, mușchii, capsula articulară au fibre orientate și oblic, și în spirală, astfel încît, pentru a fi întinse, este necesar să se execute mobilizări multidirecționate — combinate.

Descriem, în continuare, cele mai importante mobilizări de acest fel :

A. **Prin extensie-adducție-rotație externă :**

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal : asistentul menține cu corpul o flexie CF maximă contralaterală, care, prin retroversia bazinului, asi-

gură extensia CF lezate, fixînd-o cu o mînă ; cu cealaltă, execută adducția și rotația externă a coapsei (fig. 6-31). Această metodă întinde fesierul mic și tensorul *fasciei lata*.

Exercițiul 2 — In fig. 6-32 se arată aceeași mobilizare, dar din decubit lateral.



Fig. 6-31



Fig. 6-32

B. **Prin flexie-adducție-rotație internă :**

Exercițiul 3 — Pacientul în decubit dorsal, cu CF și G în flexie de 90° : asistentul fixează bazinul pe masă, iar cu cealaltă mînă și antebrațul realizează adducția și rotația (fig. 6-33). Prin această manevră se întind mușchii pelvitrohanterieni.

Exercițiul 4 — Pacientul în decubit contralateral (mebrul opus flectat moderat) : asistentul face o priză combinată pe membrul lezat (ca în fig. 6-34), care permite după dorință accentuarea uneia sau alteia din cele trei direcții de mișcare.



Fig. 6-33

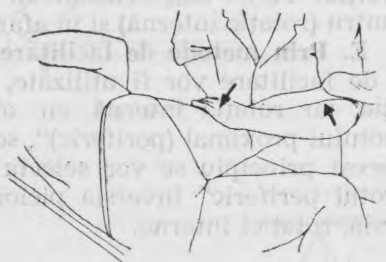


Fig. 6-34

C. **Prin extensie-abducție-rotație internă :**

Exercițiul 5 — În decubit dorsal, pacientul își ține cu miinile coapsa opusă flectată la piept : asistentul face o priză la nivelul condililor femurali și execută rotația internă și abducția. Se realizează astfel o întindere a adductorilor.

6.1.1.7. Tracțiuni specifice

De o mare eficiență în redorile CF, atît de cauză articulară, cît și în special periarticulară, s-au dovedit a fi tracțiunile la acest nivel, care cer însă o bună tehnicitate din partea kinetoterapeutului, ca și o forță suficientă.

Există două tipuri de tracțiuni ale șoldului :
— externe, pe direcția colului femural ;
— caudale, pe axul longitudinal al femurului.

A. **Tracțiuni externe :**



Fig. 6-35



Fig. 6-36



Fig. 6-37

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu membrele inferioare întinse : kinetoterapeutul face o priză „în cravată" în treimea superioară a coapsei ; apoi tracționează în afară, cu corpul contrînd ușor la nivelul genunchiului (fig. 6-35).

Tot din decubit dorsal, o *variantă* a tracțiunii externe este ilustrată în fig. 6-36.

B. **Tracțiuni caudale :**

Exercițiul 2 — Pacientul în decubit dorsal, cu membrele întinse : asistentul face o dublă priză deasupra genunchiului și tracționează în jos axul femurului.

Mai puternică este tracțiunea din poziția ilustrată în fig. 6-37.

Recîștigarea mobilității articulației coxofemurale prin exercițiile de mai sus ar fi mult ajutată de aplicarea de căldură în prealabil, de masajul relaxant, ca și de executarea multora dintre ele în apă caldă.

Durerea poate fi un obstacol în realizarea unor amplitudini maxime de mișcare. Se va încerca, desigur, sedarea ei prin toate mijloacele. Șoldul, în general, permite realizarea exercițiilor peste pragul durerii.

6.1.2. Refacerea forței musculare

Acest subcapitol trebuie considerat ca făcînd parte atît din recuperarea mobilității, cît și a stabilității în cadrul controlului motor.

În general se știe că ortostatismul solicită, în principal, activitatea musculaturii antigravitaționale a corpului : marele dorsal, fesierul mare, fesierul mijlociu, tensorul *fasciei lata,* cvadricepsul, ischiogambierii și tricepsul sural.

La nivelul șoldului ne vom referi deci la : fesierii mare, mijlociu și tensorul *fasciei lata* — ca mușchi ai ortostatismului —, dar și la pelvitrohanterieni (rotatori externi), cu rol în stabilitatea posterioară (căderea în față), ca și în fixarea capului femural în cotil, pentru a permite acțiunea mușchilor dinamici ai coapsei. Evident, va intra în discuție și musculatura flexoare (psoasiliacul), ca și cea rotatoare internă, mai puțin importantă în statică, dar cu prim rol în mobilizarea șoldului la mers.

Exercițiile pentru refacerea forței depind de gradul deficitului.

Pentru forțele 0—1—2, tehnicile de facilitare reprezintă singurele modalități logice de lucru.

a) Reflexele tonice ale gitului, descrise într-un alt capitol, vor induce creșterea tonusului în musculatura flexoare sau extensoare a MI în cazurile severe de deficit muscular, motiv pentru care vor fi asociate altor tehnici FNP

b) Dintre tehnicile FNP fundamentale, se vor aplica :

— Întinderea (în cadrul „*stretch-reflex*-ului" simplu sau printr-o diagonală adecvată)

— Întărirea prin iradierea influxului de la musculatura puternică la cea slabă, fie lucrînd pe membrul contralateral sănătos, fie în cadrul schemei de facilitare a mișcării slabe, insistînd cu contrarezistență pe componentele musculare puternice, fie utilizînd schemele bilaterale

— Compresiunea, care am văzut că are efecte particulare pozitive pentru stabilitatea șoldului

c) Tehnicile FNP descrise la capitolul respectiv pot fi utilizate în ordinea gradului de forță restantă astfel :

— Contracții repetate (CR) la început pe antagonist, apoi pe agonist, la nivelul lungimii lui maxime, pentru realizarea întinderii, apoi celelalte manevre ale tehnicii CR

— Inversarea lentă (IL)

— Inversarea lentă cu opunere (ILO)

— Inițierea ritmică (IR)

— Mișcarea activă de relaxare-opunere (MARO)

— Relaxarea-contrație (RC)

— Inversarea agonistică (IA)

— Contracția izomerică în zona scurtată (CIS)

— Izometria alternantă (IzA)

După cum se știe, aceste tehnici le realizăm fie pe schemele in diagonală corespunzătoare, fie în mișcarea simplă agnostică-antagonistică.

d) Elementele facilitatorii ale răspunsului motor vor fi asociate întotdeauna în cazul musculaturii slabe, de forță sub gradul 3. Ele au mai fost expuse în capitolul 4. Dintre ele, recomandăm :

— Vibrația

— Atingerea cu mîna sau calupul de gheață

— Periajul

— Contactul manual (priza)

— Elementele senzoriale — văzul și auzul în special

Reeducarea forței musculare de la forța 3 în sus se realizează prin tehnicile obișnuite de izometrie și mișcări active cu rezistență progresivă,

pe baza metodologiei discutate la „Obiective de bază în kinetologie" (subcapitolul „Creșterea forței musculare").

În continuare, vom selecta un grupaj de exerciții pentru tonifierea musculaturii șoldului, mai simplu de executat.

6.1.2.1. **Tonifierea musculaturii flexoare**

Reamintim că psoasiliacul, ca mușchi monoarticular, este principalul flexor, iar dreptul anterior, croitorul și tensorul *fasciei lata* sînt și ei flexori ai coapsei, fiind mușchi poliarticulari. Flexori accesori sînt adductorii (mic și mijlociu), dacă șoldul este în extensie.

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Grupăm aici diversele variante ale mișcărilor active libere pe flexie (cu genunchiul întins) :

— din decubit lateral, pe placă talcată

— din decubit lateral, cu MI suspendat în două chingi

— din decubit dorsal

Exercițiul 2 — Pacientul în decubit dorsal la marginea mesei, pentru a se putea extinde coapsa, cu genunchiul în flexie, piciorul în flexie plantară ; celălalt MI, cu genunchiul flectat și cu piciorul stînd pe masă : asistentul face priză pe fața dorsală a piciorului și pe fața anterioară a coapsei, opunîndu-se flexiei dorsale a piciorului, extensiei genunchiului, flexiei CF ; pacientul face o mișcare ca și cînd ar lovi o minge cu piciorul — mușchiul croitor nu este antrenat.

Exercițiul 3 — Pacientul în decubit dorsal, cu CF și G flectate moderat, piciorul in flexie dorsală (deci poziția de triplă flexie) : asistentul face priză pe fața anterioară a condililor femurali și pe fața dorsală a piciorului, încercînd să blocheze flexia dorsală a piciorului, flexia G și a CF — mișcarea este similară celei executate în momentul unui stimul nociceptiv. Adductorii participă foarte puțin, iar de la o flexie a CF de 70°, devin chiar antagoniști. Activitatea dreptului anterior este nesigură, în schimb croitorul intră intens în contracție.

Exercițiul 4 — Pacientul în decubit dorsal, cu G extins : ridică MI spre verticală ; pe gambă, în treimea distală, se atașează greutăți progresive în tehnica tip DeLorme.

Exercițiul 5 — Instalație de scripeți cu contragreutate la flexia coapsei.

B. **Exerciții selective pentru psoasiliac :**

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit dorsal, cu CF și G flectate și piciorul pe pat, celălalt MI întins : asistentul aplică rezistență pe fața anterioară a treimii distale a coapsei ; contrapriza, pe spina iliacă antero-superioară ; pacientul execută flexia coapsei. De la o flexie de 60—70° a coapsei, adductorii sînt scoși din acțiune ; flexia G anihilează mușchii poliarticulari (dreptul anterior și croitorul, ca adjuvanți, și ischiogambierii, ca frenatori).

Rezistența opusă de asistent se poate înlocui prin instalarea unei chingi peste coapsă, legată la o coardă inextensibilă fixă sau la un scripete cu greutăți.

Exercițiul 7 — Pacientul șezînd pe scaun : flectează coapsa ; rezistență pe fața anterioară a acesteia.

C. **Exerciții selective pentru dreptul anterior :**

Exercițiul 8 — Din decubit dorsal lateral sau ventral (în care caz platanul respectiv al mesei trebuie coborît sau MI este abdus ușor, pentru a fi scos din planul mesei), cu G flectat și CF ușor flectată : rezistența asistentului la nivelul gleznei nu permite extensia G și nici flexia CF.

Exercițiul 9 — Pacientul stă la marginea mesei, cu MI opus hiperflectat, cu G la piept, piciorul pe marginea mesei, mîinile înconjurînd genunchiul ; MI afectat cu G moderat flectat : se aplică o rezistență-fixare la nivelul gambei, care să nu permită extensia G ; asistentul împinge trunchiul pacientului cu intensități progresive, încercînd să-l răstoarne spre spate ; pacientul „luptă" să rămînă cu trunchiul la verticală.

Alte exerciții pentru dreptul anterior sînt menționate la extensia genunchiului.

D. **Exerciții selective pentru croitor :**

Exercițiul 10 — Pacientul în decubit dorsal, cu MI întinse : asistentul, plasat la picioarele pacientului, face priză pe fața antero-laterală a G, împingînd înăuntru și în jos ; contrapriză pe fața internă a piciorului, împingînd în afară ; pacientul va executa din coapsă mișcări de flexie-abducție și rotație externă, cu vîrful piciorului orientat spre membrul opus.

Dacă se urmărește doar acțiunea croitorului asupra genunchiului, CF va fi poziționată în extensie-adducție-rotație internă ; pacientul, în decubit ventral, execută o flexie-rotație internă a G, dar asistentul se opune (priză pe fața antero-internă a piciorului).

Exercițiul 11 — Pacientul, în ortostatism, cu o greutate prinsă de picior ; mîinile prind o bară pentru echilibru : ridică piciorul, executînd abducția-flexia-rotația externă a coapsei și flexia cu rotație internă a genunchiului.

E. **Exerciții selective pentru fascia lata :** vezi exercițiile pentru abducție și rotația internă.

6.1.2.2. Tonifierea musculaturii extensoare

Principalii extensori sînt mușchi monoarticulari (fesierul mare și fibrele posterioare ale fesierului mijlociu) și poliarticulari (ischiogambierii). Ca mușchi accesori, sînt considerați adductorii (cei 3 adductori, pectineul și dreptul intern) cînd coapsa e flectată.

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal la marginea mesei, cu CF flectată, G extins, piciorul flectat : asistentul face priză pe fața dorsală a treimii distale a coapsei și pe fața plantară ; MI opus este flectat, cu piciorul pe masă, sau gamba atîrnă la marginea mesei : pacientul execută flexia degetelor, extensia piciorului, apoi flexia G și, în sfîrșit, extensia CF ; kinetoterapeutul opune rezistență acestor mișcări — mișcarea de extensie contrată se continuă sub planul orizontalei.

Exercițiul 2 — Pacientul în decubit contralateral, cu gamba și coapsa suspendate în chingi (cu sau fără un montaj de scripeți cu contragreutăți), cu CF flectată și G extins : se execută extensii (în tot acest timp G rămîne întins).



Fig. 6-38

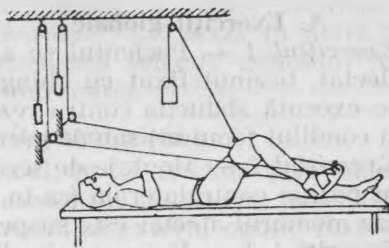


Fig. 6-39

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit ventral, la marginea mesei — pentru a face posibilă flexia CF de plecare —, cu G extins și greutăți prinse de gleznă : se extinde CF, apoi în continuare se flectează G.

Exercițiul 4 — Realizarea „triplei extensii : pacientul în decubit dorsal, cu flexia CF, G și Gl ; asistentul se opune mișcării „triplei extensii" a pacientului, ca în fig. 6-38. Sublinem că intră în acțiune și ischiogambierii (deși G este flectat), pentru că sînt întinși de poziția CF flectate inițial, apoi de extensia progresivă a G.

O *variantă* a „triplei extensii" poate fi realizată printr-un montaj de scripeți-greutăți, ca în fig. 6-39.

B. **Exerciții selective pentru marele fesier :**

Exercițiul 5 — Pacientul în decubit dorsal la marginea mesei — MI opus se sprijină cu talpa pe masă, MI afectat are coapsa flectată la 60°, G este flectat, gamba relaxată : se execută extensia CF, asistentul contrînd pe fața posterioară a coapsei. Ischiogambierii (prin flexia G, cu relaxarea gambei) și adductorii (prin flexia la 60° a CF) sînt scoși din activitate.

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit ventral, cu G flectat la 90° : extensia coapsei cu contrarezistență.

C. **Exerciții selective pentru ischiogambieri :**

Exercițiul 7 — Pacientul în decubit dorsal, cu CF flectată, G aproape extins : se face extensia coapsei, asistentul contrînd la nivelul talonului. Poziția G este importantă : nu trebuie extins complet, ci atît cît intră în tensiune ischiogmabierii cînd coapsa este aproape la verticală.

Exercițiul 8 — *Idem* ca la exercițiul 7, dar rezistența este dată de un montaj de scripeți cu contragreutate.

Vezi și exercițiile pentru flexori din subcapitolul 6.2 — Genunchiul.

6.1.2.3. Tonifierea musculaturii abductoare

Musculatura abductoare principală este monoarticulară : fesierii mijlociu și mic ; ca mușchi poliarticular — tensorul *fasciei lata,* care în unipodal stabilizează concomitent CF și G. Acești mușchi realizează

„abducția în plan frontal" ; dacă se flectează CF (aproximativ 90°), abducția se face „în plan orizontal" și este executată în principal de pelvitrohanterieni (piramidal, gemeni, obturatori), ca și de marele fesier — în această situație fesierul mijlociu este mai mult rotator intern.

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Pacientul se află în decubit contralateral, cu MI opus flectat, bazinul fixat cu chingă și cu membrul afectat întins și addus : se execută abducția contra rezistenței opuse de asistent (priză pe gleznă și condilul femural) sau de greutățile așezate pe gleznă.

Exercițiul 2 — Montaje de scripeți cu contragreutăți, subiectul aflîndu-se în poziție contralaterală (ca în exercițiul 1) sau în decubit dorsal, în care caz membrul afectat este suspendat în două chingi.

Exercițiul 3 — Pacientul în decubit dorsal : pe placa talcată se execută abducția ; sau cu MI afectat suspendat — ambele exerciții pentru o forță musculară de gradul 2 sau 3.

Exercițiul 4 — Subiectului, în șezînd, i se aplică o contrarezistență pe fața laterală a piciorului și a G, după care va executa abducția.

Variantă : din aceeași poziție se poate instala și un scripete cu contragreutate.

Exercițiul 5 — Poziția subiectului ca în fig. 6-40 : asistentul contrează fața laterală a piciorului, gambei și G (în această ordine), punînd în tensiune fesierul mijlociu (în postură de rotator intern), apoi pelvitrohanterienii (abducție orizontală).

B. **Exerciții selective pentru fesierul mijlociu :**

Exercițiul 6 — Subiectul în decubit contralateral, cu MI opus flectat și membrul afectat cu G flectat : rezistență pe fața laterală a genunchiului.

Exercițiul 7 — Aceeași poziție, dar membrul afectat este întins : rezistența se aplică pe condilul extern ; deși G este extins, nu va intra în acțiune și tensorul *fasciei lata*, căci presiunea aplicată nu implică și G.



Fig. 6-40

C. **Exerciții selective pentru tensorul fasciei lata.** Reamintim că tensorul formează fasciculele anterioare ale așa-numitului „deltoid fesier Farabeuf", în timp ce fasciculele posterioare sînt alcătuite din fibrele superficiale ale fesierului mare ; deltoidul fesier este un puternic abductor.

Exercițiul 8 — Subiectul în decubit contralateral, cu MI flectat dedesubt, membrul afectat în extensie-adducție-rotație externă, G întins și piciorul sprijinit pe masă : rezistență doar pe fața laterală a talonului, contrînd tendința la abducție-rotație internă-flexie — exercițiul solicită fibrele anterioare ale deltoidului fesier și micul fesier.

Exercițiul 9 — Din aceeași poziție — numai că CF este pusă în flexie-adducție-rotație internă, iar G este întins —, pacientul execută o extensie-abducție-rotație internă, asistentul aplicînd o rezistență unică pe picior — exercițiul solicită fibrele posterioare ale deltoidului fesier.

Exercițiul 10 — Aceeași poziție, cu MI afectat întins : asistentul face priză pe fața externă a talonului cu o mînă și pe fața externă a antepiciorului cu cealaltă ; se abduce cu rezistență MI ; la sfîrșitul cursei de abducție se execută o rotație externă cu extensie contrată de mîna de pe antepicior, apoi o mișcare de rotație internă cu flexie contrată de mîna de pe talon. Se ordonă deci pacientului : „Rotează în afară !" și „Rotează înăuntru !" — exercițiul antrenează selectiv deltoidul fesier (tensorul și fibrele abductoare ale fesierului mare).

D. **Exerciții selective pentru pelvitrohanterieni :**

Exercițiul 11 — Subiectul în decubit dorsal, cu CF flectată și în adducție maximă, G flectat și MI opus întins : asistentul fixează la masă iliacul contralateral, iar cu cealaltă mînă, pe condilul extern, opune rezistență la mișcarea de abducție orizontală.

E. **Exerciții selective pentru fesierul mic :** a se vedea „Tonifierea musculaturii rotatorii interne" (6.1.2.6).

6.1.2.4. Tonifierea musculaturii adductoare

Cei trei adductori, pectineul și dreptul intern (acesta fiind singurul biarticular), la care se adaugă pătratul crural (din grupul pelvitrohanterienilor), reprezintă musculatura adductoare care mai are și acțiune rotatorie externă sau internă, ca și flexoare sau extensoare, în funcție de poziția coapsei.

Se consideră ca adductori și rotatori interni : dreptul intern și fibrele de jos ale marelui adductor, restul mușchilor, plus marele fesier fiind adductori și rotatori externi.

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu membrele inferioare întinse și abduse : rezistența se aplică pe fața internă a piciorului și G ; mișcarea se începe cu o inversie a piciorului și apoi se execută adducția completă.

Exercițiul 2 — Subiectul în decubit lateral, cu MI opus flectat ; MI afectat este abdus pasiv de către asistent, care execută o priză pe marginea internă a piciorului și pe fața internă a coapsei : se face adducția contra rezistenței opuse de asistent. (În locul acestei rezistențe se poate construi o instalație cu scripeți.)

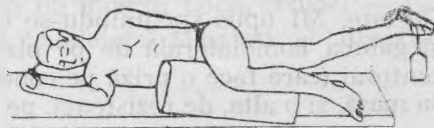


Fig. 6-41

Exercițiul 3 — Poziția pacientului ca în fig. 6-41 ; greutatea atîrnă pe marginea internă a sandalei de reeducare, ceea ce pronează piciorul : execută întîi o supinație a piciorului și continuă cu adducția întregului membru.

Exercițiul 4 — Subiectul în șezînd, cu genunchiul flectat : adducția este precedată de rotația internă a G. (Cînd s-a lucrat cu G extins, adducția era precedată de supinația piciorului.)

B. **Exerciții selective pentru adductori-rotatori externi :**
Exercițiul 5 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI afectat în extensie-abducție-rotație internă și genunchiul întins : execută o flexie-adducție-rotație externă contrată de asistent, care face prize pe picior și treimea inferioară a coapsei (flexia nu va depăși 60°, limită în care adductorii participă la flexie) — lucrează în special adductorii mijlociu și mic, pectineul și fibrele înalte ale marelui adductor.
Exercițiul 6 — Subiectul în decubit heterolateral, cu MI respectiv flectat, MI afectat (de deasupra) în flexie-abducție-rotație internă și genunchiul întins : execută mișcarea de extensie-adducție-rotație externă contra rezistenței opuse de asistent — lucrează intens mai ales pătratul crural.

C. **Exerciții selective pentru adductori-rotatori interni :**
Exercițiul 7 — Pacientul în decubit dorsal, cu MI afectat în flexie-abducție-rotație externă : execută mișcarea de extensie-adducție-rotație internă, asistentul făcînd priză de rezistență doar asupra piciorului.

6.1.2.5. Tonifierea musculaturii rotatorii externe

În funcție de poziția CF, rotația externă este realizată :
a) cu coapsa în rectitudine, de pelvitrohanterieni, fesierul mare și adductori (fără fibrele inferioare ale marelui adductor și drept intern), iar accesoriu, de psoasiliac și croitor ;
b) cu coapsa flectată la peste 70°, de către psoasiliac și croitor.

A. **Exerciții globale :**
Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI întinse : piciorul MI afectat execută o flexie dorsală cu pronație și o abducție ; de aici se continuă cu o mișcare de rotație externă, contrată de asistent prin prize la nivelul piciorului (marginea externă a antepiciorului și fața internă a calcaneului).
Exercițiul 2 — Pacientul în semișezînd pe o masă — doar pe fesa MI sănătos —, MI afectat atîrnînd la marginea mesei : execută aceeași mișcare a piciorului, cu sau fără rezistență, ca în exercițiul 1.
Exercițiul 3 — Subiectul în decubit homolateral, cu CF și G moderat flectate, MI opus sprijinindu-se cu piciorul pe o pernă : ridică piciorul și gamba homolaterală de pe planul mesei, contra opoziției mîinii asistentului (care face o priză pe condilul femural intern, pentru a-l stabiliza la masă, și o alta, de rezistență, pe gleznă).
Variantă : o chingă fixează genunchiul la masă, iar un sac cu nisip se așază pe gleznă.
Exercițiul 4 — Subiectul în decubit dorsal la marginea mesei, cu gamba atîrnînd în jos și cu MI opus flectat în sprijin cu piciorul pe masă : execută o supinație-adducție a piciorului, gamba fiind dusă spre linia mediană, în timp ce asistentul opune rezistență cu o mînă pe fața internă a piciorului, iar cu cealaltă fixează G la marginea mesei.
De remarcat : cînd genunchiul este întins, piciorul execută mișcarea de pronație-abducție (eversie), iar cînd este flectat, de supinație-adducție (inversie), pentru promovarea rotației externe.

Exercițiul 5 — Subiectul în decubit ventral : va duce gamba, flectată la 90°, spre linia mediană — mișcare contrată de asistent ; sau o va duce spre în afară, și aici rotatorii externi se „luptă" ca să susțină gamba, să nu cadă sub acțiunea gravitației (sau a unei greutăți adăugate) — în prima situație, contracția va fi concentrică, în cea de-a doua, excentrică.

B. **Exerciții selective pentru marele fesier** (ca rotator extern) :

Exercițiul 6 — Poziția ilustrată în fig. 6-42 : după cum se vede, pacientul ridică aripa iliacă și împinge în afară G, realizîndu-se astfel o extensie-abducție-rotație externă a CF, mișcare specifică marelui fesier.



Fig. 6-42

C. **Exerciții selective pentru pelvitrohanterieni** (piramidal, gemeni, obturatorul intern) :

Exercițiul 7 — Subiectul în decubit homolateral, cu MI opus flectat și sprijinit pe o pernă ; MI afectat (de dedesubt) este cu CF întinsă și cu G flectat, gamba situîndu-se în afara mesei ; de picior se atîrnă o greutate : musculatura rotatorie externă se opune la căderea gambei (rotație internă a CF).

D. **Exerciții selective pentru adductori și pătratul crural** (ca rotator extern) :

Exercițiul 8 — Pacientul în decubit dorsal, la marginea mesei, cu gambele atîrnate, piciorul opus sprijinindu-se pe un scaun : execută o rotație externă asociată cu o adducție, în timp ce asistentul contrează la nivelul condilului intern și al piciorului posterior.

6.1.2.6. Tonifierea musculaturii rotatorii interne

Rotația internă este realizată de mușchi monoarticulari rotatori interni — ca micul fesier, fasciculul anterior al fesierului mijlociu și al treilea fascicul al marelui adductor — și de mușchi poliarticulari — ca tensorul *fasciei lata* (prin tracțiunea pe bandeleta Messiat) și dreptul intern.

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI întinse ; MI afectat este în rotație externă, cu piciorul în eversie : cu o mînă, asistentul face priză pe fața internă a antepiciorului, iar pacientul execută o inversie cu flexie plantară, continuînd apoi cu rotația internă a CF ; cu a doua mînă, asistentul poate ajuta rotația al nivelul treimii inferioare a coapsei.

Exercițiul 2 — Pacientul în ortostatism, cu sprijin pe MI opus ; MI afectat face o flexie dorsală a piciorului, călcîiul rămîne în contact cu solul, executîndu-se în continuare o adducție a piciorului, cu rotație internă a CF.

Exercițiul 3 — Poziția ilustrată de fig. 6-43 fixată la vîrf printr-o coardă, iar la talon i atîrnă, forțînd rotația externă ; pacientul se lonul (rotație internă).

Exercițiul 4 — De fapt, este aidoma exercițiı globale pentru rotatorii externi, dar executat





Fig. 6-43

Exercițiul 5 — Subiectul în decubit dorsal la m bele atîrnînd ; piciorul MI afectat se așază pe încît CF este în flexie-abducție-rotație externă : fața internă a genunchiului, iar pacientul „luptă" tuia de a deplasa G în afară.

B. **Exerciții selective pentru fesierul mic :**

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit heterolateral, MI afectat, cu CF în adducție și extensie, G flect gamba de asemenea pe masă ; bazinul, stabilizat genunchiul și piciorul de pe masă (abducție și rot sează ventral coapsa (flexie) — toate aceste trei mi ale activității fesierului mic ; kinetoterapeutul opu fig. 6-44.

Exercițiul 7 — Subiectul în decubit dorsal la margin sprijinit cu piciorul pe masă ; MI afectat cu genunch atîrnă la marginea mesei : execută o deplasare later comitent cu o flexie a CF ; contrarezistență pe picio pe coapsă pentru flexie — eventual fără asistent, ap de gleznă sau o instalație cu scripete.

C. **Exerciții selective pentru fesierul mijlociu :**

Exercițiul 8 — Pacientul în șezînd, cu gambele atîr flectat și susținut cu o mînă de către asistent, care, rezistență pe fața externă a gleznei contra mișcării în (rotație internă) — rotația internă a CF cu coapsa flec cial sub acțiunea fesierului mijlociu.

O *variantă* a exercițiului este ridicarea piciorului contralateral pe masă, pentru a permite piciorului MI afectat să-și pornească cursa de la o poziție mult mai medială.

Exercițiul 9 — În fig. 6-45 este ilustrat un exercițiu cu încărcare : pacientul ridică piciorul de pe planul mesei ; eventual, pentru a mări cursa, se scoate gamba în afara mesei, coborînd-o sub nivelul acesteia (deci CF în rotație externă), și de aici se execută rotația internă.

D. **Exerciții selective pentru tensorul fasciei lata :** s-au arătat la abducția CF.

E. **Exerciții selective pentru marele adductor :** s-au arătat la adducția CF.



Fig. 6-45

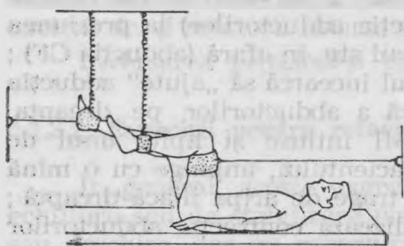
6.1.3. Refacerea stabilității, mișcării controlate și abilității

Prezentăm într-un singur subcapitol aceste obiective ale controlului motor, deoarece în cazul membrului inferior multe din efectele acestor exerciții se interferează ca scop. Pe de altă parte, exercițiile descrise deja cînd am tratat forța musculară au efecte și asupra stabilității.

6.1.3.1. Exerciții pentru refacerea stabilității contralaterale

Sinergiile cele mai eficace pentru stabilizare și echilibrare sînt cele care utilizează musculatura similară sau antagonistă a membrului opus pentru inducerea „încrucișată" a activității în musculatura membrului afectat.

Vom selecționa cîteva exerciții mai ușor de executat, prezentîndu-le în cuplurile încrucișate similare (de exemplu abductori stg., abductori dr.) sau antagoniste (de exemplu flexori stg. — extensori dr.).


Fig. 6-46

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal cu CF și G flectate : execută concomitent o flexie a șoldului drept și o etxensie a celui stîng, cu opoziție din partea asistentului.

Se începe cu tentativa de extensie a coapsei stîngi, contrată ; apoi, treptat, se începe flexia coapsei drepte, de asemenea contrată — exercițiul activează flexorii șoldului drept.

Dacă se începe cu flexia șoldului drept și apoi se trece la extensia celui stîng, exercițiul va realiza activarea extensorilor șoldului drept.

Cele două exerciții pot alterna, apoi direcțiile se inversează pentru realizarea cocontracției.

În fig. 6-46 este înfățișată o instalație fixă, care face inutilă prezența asistentului.

Exercițiul 2 — Subiectul călare pe o banchetă sau pe un scaun-șa ; picioarele efleurează solul ; cu MI stg. execută o extensie care dezechilibrează trunchiul, ceea ce atrage imediat o flexie a MI dr. — se promovează în acest fel flexia MI dr. (invers pentru promovarea extensiei MI dr.). Exercițiul poate fi făcut cu contrarezistență.



Fig. 6-47

Exercițiul 3 — Stînd în bipodal, cu MI dr. în spate, MI stg. înainte : se face tentativa de a se duce în extensie MI stg. (cu piciorul fixat la sol, deci fără mișcare) ; se induce contracția în flexorii MI dr.

Se alternează tentativele, apoi se schimbă poziția membrelor inferioare.

Exercițiul 4 — Poziția ilustrată în fig. 6-47 : contracția abductorilor MI stg., contrată complet de către asistent, va determina luarea de punct fix distal a acestor mușchi, ceea ce conduce la bascularea laterală a bazinului, care ar avea tendința să inducă adducția MI stg. ; ca să evite aceasta, pacientul va contracta brusc abductorii de pe dreapta ; asistentul va forța apropierea piciorului stg. de masă, ceea ce va determina creșterea forței abductorilor dr.

Variantă : se menține aceeași poziție din fig. 6-47, dar asistentul aplică rezistența contra mișcării de adducție a MI stg. (piciorul — glezna se sprijină pe umărul asistentului) : contracția adductorilor va determina o situație inversă celei descrise mai sus, ducînd la contracția adductorilor contralaterali.

Cele două tipuri de exerciții se alternează.

Exercițiul 5 — Subiectul în ortostatism, cu MI ușor îndepărtate : se tentează o abducție (dar piciorul rămîne la sol) cu efort ; abductorii opuși se contractă și ei. Se alternează pe adducție în același mod.

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit dorsal, cu bazinul fixat printr-o chingă la masă ; MI stg. întins, iar cel dr. tot întins, cu gamba și glezna trecute peste gamba stg. : opune rezistență (contracția adductorilor) la presiunea asistentului, care caută să-i deplaseze piciorul stg. în afară (abducția CF) ; cu piciorul dr. așezat peste cel stg., pacientul încearcă să „ajute" adducția acestuia, realizînd deci o contracție statică a abductorilor pe dreapta.

Exercițiul 7 — Tot în decubit dorsal, cu MI întinse și lipite unul de altul : asistentul, așezat pe partea stg. a pacientului, împinge cu o mînă fața externă a gleznei stg., iar cu cealaltă trage de aripa iliacă dreaptă ; pacientul se opune acestor forțe, deci realizează contracția abductorilor stg. și a adductorilor dr.

Apoi asistentul își schimbă locul, pentru a alterna grupele musculare.

Exercițiul 8 — Pacientul în decubit dorsal, cu MI întinse : asistentul, așezat la picioarele lui, face prize cu mîinile încrucișate pe marginea externă a picioarelor, pentru aplicarea rezistenței la contracția rotatorilor externi, și priză directă, pe marginea internă a piciorului, pentru a opune rezistență rotatorilor interni — rezistența cea mai mare se aplică pe MI sănătos.

Exercițiul 9 — În ortostatism, cu MI ușor îndepărtate : se tentează rotațiile, fără ca piciorul să alunece pe sol ; în funcție de poziția piciorului pe sol (mai mult sau mai puțin rotat), sînt activați la diverse lungimi mușchii rotatori.



Fig. 6-48



Fig. 6-49

Exercițiul 10 — În fig. 6-48 este ilustrat felul în care este indusă activitatea în rotatorii externi ai MI dr., după cum urmează : abducția coapsei stg., contra căreia se opune mîna dr. a asistentului, determină avansarea aripii iliace stg., ceea ce ar declanșa rotația internă dr., blocată însă de musculatura rotatorie externă dr. ; pentru a-i da o activitate suplimentară, mîna stg. a asistentului se opune încercării de rotație externă a MI dr.

Exercițiul 11 — În fig. 6-49 se arată cum se facilitează musculatura rotatorie internă a MI dr. prin activarea rotatorilor interni stg.

Exercițiul 12 — Pacientul în ortostatism, cu MI ușor îndepărtate : din spate, asistentul prinde cu mîna dreaptă, prin față, aripa iliacă dr., iar cu cea stîngă contactează posterior aripa iliacă stg. ; se solicită pivotarea trunchiului pe cele două șolduri spre stg., activîndu-se astfel rotatorii externi dr. și rotatorii interni stg.

Inversarea prizelor și pivotării inversează și activarea mușchilor.

6.1.3.2. Exerciții pentru refacerea controlului muscular și abilității

În general, aceste exerciții urmăresc refacerea automatismelor de echilibru sau de stabilizare prin antrenarea unor lanțuri kinetice închise sau deschise, dar cu raporturi între trunchi și articulațiile periferice, într-un sens sau altul (lanțuri kinetice axio-periferice și periferice-axioperiferice).

A. **Pentru flexie-extensie :**

Exercițiul 1 — Pacientul în poziția șezînd la marginea mesei, cu gambele atîrnînd, mîinile așezate pe șolduri : asistentul împinge în sacade din ce în ce mai intense, cu ambele mîini, umerii pacientului, încercînd să-l răstoarne spre spate sau înainte ; pacientul se opune, mențin-

du-și echilibrul, ceea ce înseamnă contracția lanțului flexor anterior (cap-trunchi-șold) și, respectiv, a celui extensor posterior (cap-trunchi-șold).

Dacă se urmărește activitatea unilaterală, MI opus se flectează, cu piciorul în spjrijin pe masă, iar mîinile se așază pe genunchi.

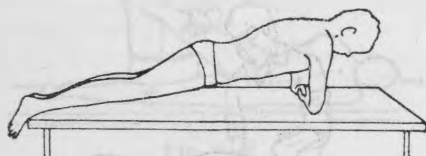


Fig. 6-50



Fig. 6-51

O *variantă* a exercițiului 1 este alegerea poziției șezînd, cu sprijin pe taloane („rugăciune mahomedană").

Exercițiul 2 — Poziția pacientului ca în fig. 6-50 : menținerea bazinului să nu cadă spre masă antrenează flexorii ; eventual, asistentul va crește forța acestora, împingînd bazinul în jos.

Exercițiul 3 — Replica pe lanțul exterior este poziția în decubit dorsal, cu MI întinse : asistentul exercită o presiune în jos pe spinele antero-superioare ; pacientul se opune, luînd ca puncte de sprijin umerii și taloanele și încercînd să desprindă bazinul de pe masă ; dacă se pune sub glezne o pătură făcută sul (șoldurile vor fi ușor flectate), forța extensorilor este mai solicitată.

O *variantă* este aceea ilustrată în fig. 6-51.

Exercițiul 4 — Poziția „patrupedă" : asistentul, așezat la capul pacientului, trage în față de umeri ; pacientul se opune, ceea ce înseamnă punerea în tensiune a flexorilor șoldului.

Dirijarea forței asistentului în sens invers va pune în tensiune extensorii.

Dacă se urmărește antrenarea unilaterală, se execută exercițiul din fig. 6-52, împingînd cranial (pentru flexori) sau trăgînd caudal (pentru extensori).



Fig. 6-52

Exercițiul 5 — Utilizarea unei plăci cu rotile *(skate-board)*, pe care se sprijină MI afectat ; celălalt membru în sprijin pe 1—2 cărți, la același nivel — pacientul în ortostatism : se duce MI înainte, alunecînd cu placa cu rotile ; se face o opoziție — eventual un elastic legat la gambă, a cărui rezistență trebuie învinsă (pentru flexori) ; invers pentru extensori : se duce MI îndărăt, tot cu opoziție.

Exercițiul 6 — Pedalaj pe bicicletă.

Exercițiul 7 — În bazin : bătăi ritmice cu MI întinse, ca la craul.

B. **Pentru abducție-adducție :**

Exercițiul 8 — Din poziția „cavalerului servant" (fig. 6-53), asistentul aplică la nivelul șoldului o forță dirijată dorso-caudal, apoi medial, pacientul opunîndu-se prin contracția extensorilor CF stg., apoi a abductorilor CF dr. ; acest exercițiu devine complex prin aplicarea unei forțe



Fig. 6-53



Fig. 6-54

de împingere medială la nivelul feței externe a G stg. — abductorii orizontali ai CF stg. vor fi și ei solicitați.

În fig. 6-54, tot din postura de „cavaler servant", asistentul trage îndărăt aripa iliacă stg., cu mîna dreaptă trage în afară G dr. ; pacientul se opune, contractînd extensorii și adductorii CF dr.

Exercițiul 9 — Pacientul în ortostatism : cu o mînă, asistentul împinge bazinul de la stînga orizontal spre dreapta, iar cu cealaltă împinge umărul drept spre stînga ; pacientul se opune prin contracția abductorilor șoldului drept și musculatura trunchiului de pe dreapta — participă și adductorii șoldului stîng.

Ca *variantă :* asistentul, cu o chingă, trage spre dreapta bazinul pacientului, care se opune ; pacientul sprijină antebrațul stîng de umărul asistentului, împingînd în jos.

Exercițiul 10 — Din unipodal : pe șoldul de sprijin se execută, de către asistent, împingeri orizontale într-un sens sau altul ; pacientul se opune prin contracția abductorilor sau adductorilor, ca și a musculaturii laterale a trunchiului.

Exercițiul 11 — Pacientul în ortostatism, lîngă un perete, cu umărul stîng sprijinit de acel perete : ridică piciorul stîng de pe sol, iar bazinul este translat spre perete — este antrenată stabilitatea (abductorii) de pe dreapta.

Exercițiul 12 — Subiectul în ortostatism cu un picior pe *skate-board,* pe care îl mișcă într-un plan frontal stg.-dr., executînd abducții-adducții ; alunecarea planșetei poate fi îngreuiată.

Exercițiul 13 — În bazin, pe spate, cu sprijinul mîinilor pe bară ; se fixează palete la gambe în plan sagital : se fac abducții și reveniri cît mai rapide.

Tot în aceeași postură se așază între membrele inferioare o placă (de la coapse la glezne) mai lată sau mai îngustă, după caz ; MI țin strîns placa și se mișcă solidar într-o parte și alta.

C. **Pentru rotatori :**

Exercițiul 14 — Subiectul în poziție șezînd, cu mîinile în șolduri : asistentul îl dezechilibrează, împingîndu-l spre dreapta ; pacientul opune rezistență, ceea ce antrenează mișcarea spre stînga a MI, cu rotație externă pe dreapta și rotație internă pe stînga ; dacă MI stîng este ținut la piept, solicitarea rotatorilor externi dr. este mai mare ; dacă se împinge corpul spre stînga (genunchi la piept), sînt solicitați rotatorii interni dreapta.

Exercițiul 15 — Poziția de „cavaler servant", pe o placă prevăzută cu rotile (fig. 6-55) : alunecarea pe planșetă, prin intermediul MI stg., în jurul pivotului realizat de MI dr., duce la rotația externă, cu adducție a șoldului drept.

În fig. 6-56 este ilustrată tot o poziție de „cavaler servant", dar cu sprijin pe sol și MI drept pe placa prevăzută cu rotile, realizîndu-se astfel o rotație internă cu abducție orizontală, dar și o rotație externă.

Exercițiul 16 — Subiectul în ortostatism, cu un picior pe un suport rotativ (giroplan), celălalt pe un suport fix (fig. 6-57) : se execută rotații în încărcare.

O primă *variantă* — exercițiul pe giroplan poate fi realizat în unipodal : pacientul în sprijin de echilibru, cu mîinile pe o bară ; asistentul rotează într-o parte sau alta giroplanul, pacientul căutînd să opună rezistență.


Fig. 6-55


Fig. 6-56


Fig. 6-57


Fig. 6-58

O a doua *variantă* — pacientul se sprijină cu un genunchi pe giroplan (fig. 6-58) : se face rotația MI de pe giroplan, cu sau fără rezistența asistentului (la nivelul gleznei).

Pentru toate cele patru mișcări ale șoldului în vederea promovării forței, stabilității, abilității, ca și a controlului muscular — deci pentru toate stadiile deficitului funcțional motor al șoldului — se recomandă

un tip de exerciţii periferice-axio-periferice, care pornesc de la membrele superioare către trunchi şi de aici spre şolduri.

Exerciţiul 17 — Poziţia corpului în raport cu membrele inferioare întinse ţine de gradul de retracţie a ischiogambierilor (fig. 6-59) : asistentul împinge ventral mîinile pacientului, care, opunîndu-se, pune în contracţie flexorii braţelor, extensorii trunchiului şi ai şoldurilor.



Fig. 6-59

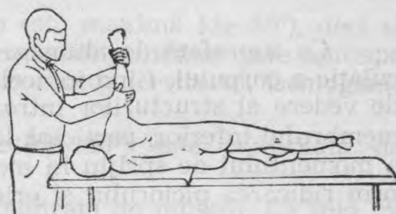


Fig. 6-60

Tracţionarea spre spate a membrelor superioare va determina intrarea în contracţie a lanţului flexor al trunchiului şi şoldurilor.

Exerciţiul 18 — În fig. 6—60 pacientul face un efort de adducţie a braţului, pentru a se opune tracţiunii asistentului ; musculatura hemicorpului drept determină ridicarea bazinului, care, pentru a fi menţinută, necesită contracţia abductorilor şoldului drept ; pentru intensificarea acesteia se fixează MI drept sau se încarcă cu greutate la nivelul gleznei.

Pentru lanţul muscular antagonist, vezi fig. 6-61 : adducţia contrată a MS stîng determină ridicarea bazinului, care este menţinută de adducţia şoldului drept.

Exerciţiul 19 — Subiectul în decubit lateral dr., cu MI stg. întins, iar MI dr. cu gamba flectată la 90° din G ; MS stg. flectat înainte la 90°, de unde încearcă o abducţie orizontală — asistentul, cu priză pe pumn, opunîndu-se ; prin intermediul musculaturii trunchiului, hemibazinul stg. este dus înainte, ceea ce rotează intern şoldul dr., solicitînd deci rotatorii externi pentru a menţine echilibrul bazinului.

Fig. 6-62 ilustrează o poziţie similară, dar asistentul aplică pe pumn o împingere spre spate, la care asociază o împingere pe bazin în aceeaşi



Fig. 6-61



Fig. 6-62

direcţie : pacientul contrează cu MS stg., ceea ce face ca bazinul să se roteze spre stg., inducînd rotaţia externă a şoldului drept ; pentru stabilitate, vor intra în acţiune rotatorii interni.

6.2. Genunchiul

Ca suprafaţă de alunecare, genunchiul (G) este cea mai mare articulaţie a corpului, fiind în acelaşi timp şi cea mai complicată din punctul de vedere al structurilor intraarticulare. Ca articulaţie intermediară a membrului inferior, participă la funcţia acestuia atît în asigurarea staticii, a momentului de sprijin în mers, cît şi la asigurarea dinamicii mersului prin ridicarea piciorului şi orientarea acestuia în funcţie de denivelările terenului în momentul de balans. Genunchiul participă la o serie de activităţi uzuale (stat pe scaun, încălţat, ridicarea unui obiect etc.), ca şi la unele activităţi profesionale, ceea ce explică rolul lui în menţinerea unui indice funcţional bun.

Mişcarea genunchiului nu este doar de flexie-extensie, automat asociindu-se şi o mişcare de rotaţie : din momentul începerii flexiei se asociază o rotaţie internă, care ajunge la cca 15° la o flexie de 90° ; în extensie se derotează, iar pe ultimele grade de extensie se produce şi o rotaţie externă.

Există o stabilitate pasivă şi una activă a genunchiului, asigurate diferit.

1. *Stabilitatea pasivă* este realizată de :

a) Forma suprafeţelor articulare, cu corectările aduse de cartilaj şi meniscuri

b) Formaţiunile capsuloligamentare :

- Intern : ligamentul colateral intern (tibial), ligamentul capsular intern
- Extern : *fascia lata* — bandeleta iliotibială —, ligamentul colateral extern (peronier), tendonul popliteului
- Posterior : ligamentul posterior (Winslow)
- Anterior : tendonul rotulian şi fascia genunchiului
- Central : ligamentele încrucişate

Aceste formaţiuni definitivează şi axele de mişcare.

c) Axele anatomice femurotibiale asigură extensiei G o stabilitate perfectă, fără să intre ligamentele în joc. Mişcarea G (flexie-extensie) modifică axele de stabilitate, făcînd să intre în joc aparatul capsuloligamentar. În mişcarea de flexie axele se dereglează şi apare *varus*-ul, care este blocat de rotaţia internă. La apariţia *valgus*-ului se produce rotaţia externă — deci, *varus*-ul şi rotaţia internă se controlează reciproc, întocmai ca *valgus*-ul şi rotaţia externă ; invers, rotaţia internă facilitează *valgus*-ul, iar rotaţia externă, *varus*-ul.

Dacă în extensia G controlul stabilității unipodale este bine asigurat prin elementele de structură, plus contracția musculară, nu același lucru se întîmplă în flexie. Iată, schematic, realizarea acestui control la diverse grade de flexie :

• La 0° flexie, capacitatea rotatorie (de 10°) este stăpînită de ligamentele încrucișate (pentru rotația internă) și de cele colaterale (pentru rotația externă)

• La 30° flexie, capacitatea rotatorie (de 15°) este stăpînită de cvadriceps și gemeni, plus aparatul ligamentar

• La 60° flexie, capacitatea rotatorie este maximă (de 30°), deci și instabilitatea este maximă, căci aparatul capsuloligamentar este aproape complet scos din uz ; controlul activ rămîne singur (croitorul, ischiogambierii, mușchii „labei de gîscă")

• La 90° flexie, capacitatea rotatorie (de 20°) este controlată de cvadriceps

2. *Stabilitatea activă* este realizată de mușchi. La șold au fost deja discutați o serie de mușchi care acționează și asupra genunchiului, fiind mușchi poliarticulari. S-a discutat astfel despre dreptul anterior, croitor, dreptul intern.

Vaștii sînt extensori puternici ai genunchiului, împreună cu dreptul anterior *(rectus femoris)*. Toate cele patru capete ale cvadricepsului acționează în extensia gambei, cu sau fără încărcare, în lanț kinetic deschis sau în lanț kinetic închis (cu piciorul pe sol). Ar exista oarecare preponderență a vastului medial pe ultimele grade de extensie cînd gamba e încărcată. Mai important este însă rolul acestuia de prevenire a dislocării laterale a rotulei la finalul extensiei. Ideea că deficitul de extensie pe ultimele 15°, datorat vastului medial, ar determina genunchi instabil este nefondată (Basmajian, Hallen, Lindahl). Pierderea ultimelor 15° de extensie este rezultatul slăbirii întregului cvadriceps, căci pentru aceste 15° este necesară o creștere cu 60% a forței cvadricepsului, comparativ cu forța dezvoltată în extensie pînă la acel nivel.

Unele studii au arătat că însuși *vastus intermedius* (cruralul) are aceeași comportare ca și ceilalți mușchi din cvadriceps. O serie de cercetări mai vechi, de prin anii '50, raportaseră unele diferențe, contradictorii însă unele față de altele.

Basmajian arată că, de fapt, la bază stă variația individuală. Comportamentul celor patru mușchi variază în anumite limite, uneori chiar semnificative, de la un subiect la altul. Chiar facilitarea contracției cvadricepsului prin flexia (uneori extensia) degetelor și piciorului este extrem de variabilă de la un individ la altul. Nici rotația șoldului și nici flexia lui nu au adus constante și reproductibile influențe asupra forței de contracție a cvadricepsului. În schimb, s-a demonstrat la toți subiecții că extensia contra unei rezistențe dă o activitate mai intensă decît contracția statică. Cea mai mare activitate se înregistrează cînd mișcarea de extensie parcurge ultima jumătate a amplitudinii ei (de la 90°). Contracția statică dă maximum de ce poate da doar cînd extensia este completă. S-a dovedit de asemenea că este mai eficientă contracția concentrică decît

cea excentrică (deci pe scurtarea, și nu pe alungirea mușchiului). În sfîrșit, hiperextensia („împinge în jos genunchiul !") nu aduce o creștere deosebită a activității.

Popliteul este un rotator medial al tibiei, rămînînd continuu în activitate în poziții de genuflexiune, ajutînd ligamentul încrucișat posterior să prevină dislocarea înainte a genunchiului.

Am văzut că *ischiogambierii (hamstrings)* — bicepsul femural, semimembranosul și semitendinosul — au acțiune și asupra șoldului, și asupra genunchiului. Primul lor rol este de extensori simpli ai CF (fesierul mare este un extensor doar în mișcarea contra rezistenței), ca și de flexori și rotatori ai tibiei.

Bicepsul femural este un rotator extern sigur al CF în extensie și adducție și doar în mai puțin de jumătate din cazuri execută și rotația externă (laterală) a genunchiului. În poziție de repaus — stînd sau în unipodal —, bicepsul femural nu este în activitate (de altfel ca întreg *hamstrings*-ul).

Semimembranosul și semitendinosul sînt extensori și adductori ai șoldului abdus cînd mișcarea se face cu rezistență ; pentru genunchi, sînt flexori și rotatori interni.

În mers, ischiogambierii intră în activitate în diferite faze ale acestuia. Astfel, deși acționează sincron, semitendinosul, ca și capătul lung al bicepsului femural, are o activitate trifazică în mers, în timp ce semimembranosul și capătul scurt al bicepsului au activitate bifazică.

De reținut că ischiogambierii care acționează asupra ambelor articulații nu pot determina o acțiune singulară. Sub contracția integrală a lor se va mișca acea articulație care nu este imobilizată (prin comandă sau de către alți factori).

Stabilitatea activă a genunchiului în mers se realizează prin „zăvorîrea" sau „înlăcătarea" pe ultimele grade de extensie a lui, care înseamnă și rotație externă a tibiei (cu 2—5°), permițînd condilului medial să se blocheze prin întinderea ligamentului colateral lateral și a ligamentului încrucișat antero-extern. În „zăvorîrea" genunchiului *(„locked position")* această rotație externă are un rol decisiv, mecanismul fiind denumit *„screw-home"* („înșurubarea lăcașului"). Extensia și rotația externă sînt rezultatul contracției cvadricepsului și ischiogambierilor, căci aceștia din urmă trag înapoi genunchiul, determinînd și rotația externă. În această „zăvorîre", cînd piciorul este pe sol, un rol îl joacă și tricepsul sural, care, luînd punct fix pe calcaneu, trage îndărăt condilii femurali (gemenii) și tibia (solearul).

Patologia genunchiului care ajunge în sala de kinetoterapie ar putea fi clasificată astfel :

a) Afecțiuni articulare : reumatismale (degenerative, inflamatorii) și posttraumatice

b) Afecțiuni abarticulare (ligamentare, musculare, tendinoase) : reumatismale, posttraumatice, postoperatorii etc.

c) Afecțiuni osoase : posttraumatice și postoperatorii, distrofice etc.

d) Afecțiuni neurologice (genunchiul în cadrul unor boli neurologice generale sau locale)

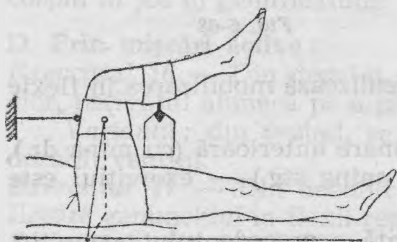
6.2.1. Refacerea mobilității

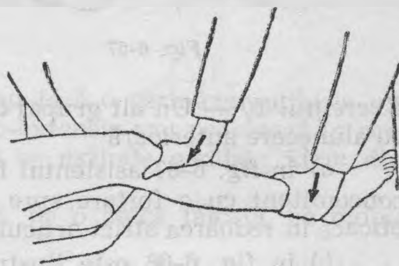
6.2.1.1. Reeducarea flexiei

Reeducarea flexiei acestei articulații se poate face :

A. **Prin adoptarea unor posturi :**
Exercițiul 1 — Așezat ghemuit (genuflexiune), cît permite mobilitatea genunchiului, cu mîinile în sprijin pe bară.
Exercițiul 2 — Subiectul în decubit ventral : prinde glezna cu mîna și ține gamba în flexie.
Exercițiul 3 — Pacientul în decubit dorsal (sau în șezut), cu gamba la marginea mesei : pe treimea superioară a gambei și la nivelul gleznei se atîrnă greutăți — la gleznă una care să reprezinte doar jumătate din valoarea celei atîrnate de gambă, pentru a evita un impact articular prea mare.
Exercițiul 4 — În fig. 6—63 se asigură o alunecare ventrală a tibiei, în raport cu condilii femurali și forțarea flexiei.
Exercițiul 5 — În decubit ventral : se fixează pe gambă o coardă care trece pe un scripete peste capul pacientului ; la capătul corzii se pune o greutate.

B. **Prin mobilizări pasive :**
Exercițiul 6 — Subiectul în șezînd : asistentul face priză pe treimea distală a coapsei și a gambei, executînd flexia.
Exercițiul 7 — Pacientul în decubit ventral : asistentul fixează coapsa la masă, face priză pe gambă și distal se execută flexia.
În exercițiile 6 și 7, genunchiul fiind extins, mișcarea de flexie a lui este limitată de dreptul anterior.
Exercițiul 8 — Pacientul în decubit dorsal, cu șoldul flectat : asistentul execută flexia genunchiului (dreptul anterior este relaxat).


Fig. 6-63


Fig. 6-64

Exercițiul 9 (complex) — Descriem aici o suită de exerciții care realizează, concomitent cu flexia, și alunecarea dorsală, și (sau) rotația internă — exerciții cu caracter de manipulare :

a) în fig. 6-64, mîna dr. a kinetoterapeutului determină alunecarea dorsală a tibiei, în timp ce cu mîna stg. execută flexia, dar și o tracțiune de decoaptare în ax ;

b) în fig. 6—65, odată cu forțarea flexiei G (de la un unghi de 45° la unul de 50), mîinile asistentului execută o împingere posterioară, cu rotație internă, a gambei ;

c) în fig. 6-66 este ilustrată mobilizarea pasivă pentru cîștigarea ultimelor grade de flexie.



Fig. 6-65



Fig. 6-66



Fig. 6-67



Fig. 6-68

Exercițiul 10 — Un alt grupaj de exerciții realizează mobilizarea în flexie cu alunecare anterioară :

a) în fig. 6-67 asistentul face o tracționare anterioară (cu mîna dr.), concomitent cu o forțare spre flectare (cu mîna stg.) — exercițiul este eficace în redoarea strict articulară ;

b) în fig. 6-68 este ilustrată o variantă a precedentului exercițiu, dar care realizează o forță cu mult mai mare.

C. Prin mișcări autopasive :

Exercițiul 11 — Subiectul în șezînd, cu GF și G flectate : prinde gamba cu ambele mîini și tracționează ; dacă priza este proximală (treimea superioară a gambei), se realizează și o alunecare dorsală ; dacă este distală (treimea inferioară a gambei), se realizează o alunecare ventrală a tibiei. Dacă mîinile nu pot cuprinde gamba (deficit mare de flexie a genunchiului), se montează o chingă de tracțiune.

Exercițiul 12 — Cea mai simplă automobilizare este presarea pe fața anterioară a gambei cu gamba opusă — pacientul în șezînd sau în decubit ventral.
Exercițiul 13 — Se realizează prin cele mai variate montaje cu scripeți, în fig. 6—69 fiind arătat unul dintre cele mai simple : genunchiul flectează

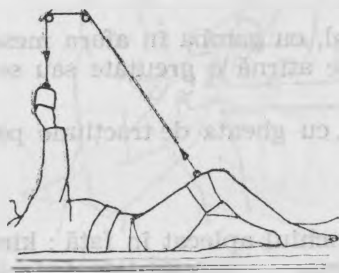


Fig. 6-69





Fig. 6-70

prin greutatea gambei ; efectul se accentuează încărcînd distal gamba cu o greutate.
Exercițiul 14 — Din poziția în genunchi sau „patrupedă" se lasă șezutul spre taloane, forțînd flexia G. Exercițiul se poate executa de la o flexie de minimum 60° (pentru poziția „patrupedă") sau de 90° (pentru poziția în genunchi).
Variantă : în fig. 6-70 *a* mișcarea trunchiului spre spate, pînă la poziția de sprijin pe coate, determină o întindere completă a cvadricepsului și o flexie maximă — exercițiul poartă numele de „întindere Hurtler" și se completează cu promovarea extensiei genunchiului prin întinderea ischiogambierilor la MI contralateral (vezi fig. 6-70 *b*).
Exercițiul 15 — Din ortostatism, cu mîinile în sprijin pe o bară, se lasă corpul în jos în genuflexiune.

D. **Prin mișcări active :**
Exercițiul 16 — Din decubit dorsal, cu sau fără o patină cu rotile la picior, pacientul alunecă pe o placă în flexie-extensie sau pedalează în aer.
Variantă : din șezînd, se flectează și se extinde gamba ; *idem* din decubit ventral.
Exercițiul 17 — Din decubit homolateral, pe o placă talcată, se mobilizează genunchiul în flexii repetate.
Exercițiul 18 — Din ortostatism, se execută genuflexiuni pe ambele membre inferioare sau doar pe MI afectat.

E. **Prin metode de facilitare.** Genunchiul, fiind pivot intermediar, se încadrează în schema de mișcare a pivotului proximal (CF). De aceea, pentru flexia genunchiului există mai multe variante de scheme ale șoldului, în funcție de musculatura interesată. Indiferent însă de aceste variante, poziția G va fi întotdeauna cea de extensie (vezi capitolul 4).
Tehnicile de facilitare pentru creșterea mobilității sînt cele descrise pentru șold, bineînțeles adaptate genunchiului.

6.2.1.2. Reeducarea extensiei

Reeducarea extensiei genunchiului se face :

A. **Prin adoptarea unor posturi :**

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu un sul la nivelul gleznei.

Variantă : din șezînd, cu talonul sprijinit de un scaun, cu sau fără o greutate pe genunchi — exercițiul este utilizat pentru reducerea *flexum*-ului.

Exercițiul 2 — Subiectul în decubit ventral, cu gamba în afara mesei și coapsa fixată printr-o chingă ; de gambă se atîrnă o greutate sau se recurge la un scripete.

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, cu gheata de tracțiune pe picior : se tracționează continuu în ax.

B. **Prin mobilizări pasive :**

Exercițiul 4 — Pacientul în șezînd, cu trunchiul aplecat în față : kinetoterapeutul execută extensia, făcînd două prize — una pe fața anterioară a coapsei, fixînd-o la scaun, și alta pe gambă, distal ; exercițiul urmărește întinderea ischiogambierilor.

Exercițiul 5 — Pacientul în decubit ventral, cu coapsa fixată la masă prin priza asistentului ; cealaltă priză, pe gambă distal, execută extensia — pentru extensia completă se așază o pernă sub coapsă.

Exercițiul 6 — Poziția pacientului și a asistentului ca în fig. 6—71, startul fiind cu CF și G maxim flectate (sensul săgeților arată direcția forțelor aplicate de către kinetoterapeut).

O *variantă* este ilustrată în fig. 6-72 : poziția conferă asistentului o forță mai mare.



Fig. 6-71



Fig. 6-72

O altă *variantă* este arătat în fig. 6-73, dar aici, în loc de asocierea rotației externe, se realizează alunecarea anterioară. Presiunea pe coapsă, tracționarea gambei în ax și, bineînțeles, extensia sînt aceleași.

Exercițiul 7 — Subiectul în decubit ventral : priză pe gambă proximal (pentru realizarea extensiei și alunecării) și distal (pentru realizarea extensiei și rotației externe) — coapsa este fixată prin chingă la masă.

Exercițiul 8 — Extensia forțată (fără asigurare de alunecare sau rotație externă) este realizată ca în fig. 6-74.

C. **Prin mobilizări autopasive :**

Exercițiul 9 — Subiectul în decubit ventral, cu coapsa fixată : gamba și piciorul contralateral împing spre extensie MI afectat.



Fig. 6-73



Fig. 6-74

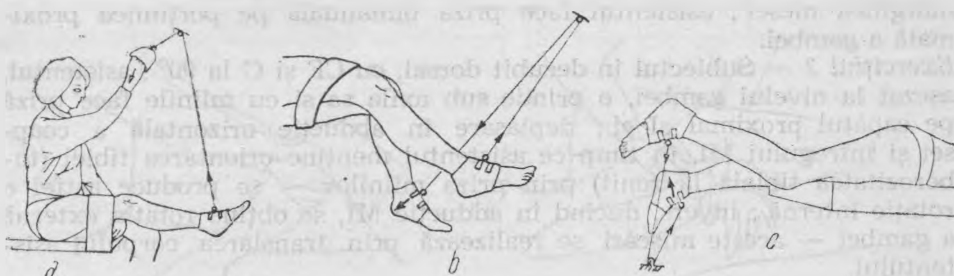


Fig. 6-75

Exercițiul 10 — Pacientul în poziție „patrupedă" : gamba interesată este fixată prin chingă la masă ; corpul se deplasează înainte prin tracțiunea mîinilor pe marginea mesei.
Exercițiul 11 — Este reprezentat de fapt printr-o suită de montaje autopasive cu scripeți — folosind MS sau MI contralateral —, care sînt în general greoaie și cu relativă eficiență (exemplificăm prin fig. 6-75 *a, b, c*).

D. **Prin mișcări active :** a se vedea exercițiile pentru flexie, căci ele reprezintă de fapt exerciții și pentru extensia G.

E. **Prin metode de facilitare :** considerentele de la flexia G sînt valabile și aici.

6.2.1.3. Reeducarea mișcării de rotație

În redorile de cauză strict articulară, mobilizările de rotație degajează această importantă componentă ce participă la flexie-extensie. Exercițiile sînt pasive și iau caracter de manipulare.

Exercițiul 1 — Asistentul cu priză „la piept" a MI, ca în fig. 6-76, execută rotația internă sau externă a gambei.
Exercițiul 2 — O altă priză este arătată în fig. 6-77 tot pentru rotații, realizînd și o decompresiune articulară.

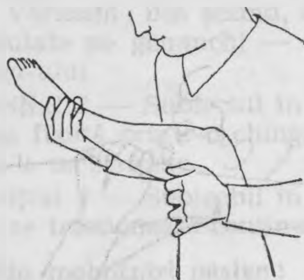
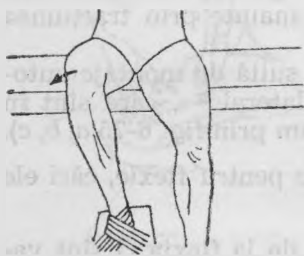

Fig. 6-76


Fig. 6-77

O *variantă* în același scop — decubit dorsal, cu gamba atîrnînd la marginea mesei ; asistentul face priză bimanuală pe porțiunea proximală a gambei.
Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, cu CF și G la 90° : asistentul, așezat la nivelul gambei, o prinde sub axila sa și cu mîinile face priză pe capătul proximal al ei ; deplasare în abducție orizontală a coapsei și întregului MI, în timp ce asistentul menține orientarea tibiei (tuberozitatea tibială la zenit) prin priza mîinilor — se produce astfel o rotație internă ; invers, ducînd în adducție MI, se obține rotația externă a gambei — aceste mișcări se realizează prin translarea corpului asistentului.
Exercițiul 4 — Se pot executa automobilizări prin abducții și adducții de șold, realizîndu-se rotații interne și, respectiv, externe ale genunchiului (vezi fig. 6-78), piciorul fiind fixat.


Fig. 6-78

Exercițiul 5 — O automobilizare pentru rotații se realizează și din ortostatism : MI paralele, dar cu vîrfurile picioarelor depărtate unu de altul ; se execută o ghemuire (tripla flexie CF — G — Gl), menținînd însă coapsele paralele și genunchii „privind" drept înainte — se realizează rotația externă a tibiilor ; dacă se pleacă de la poziția inversă a picioarelor (vîrfurile se ating), se realizează rotația internă.

6.2.1.4. Reeducarea alunecării tibiei pe femur

Aceleași considerente ca și la reeducarea mișcării de rotație.

Refacerea posibilităților de alunecare ajută deblocarea genunchiului prin întinderea ligamentelor.

Exercițiul 1 — Alunecarea anterioară a platoului tibial pe condilii femurali se poate realiza prin exercițiile arătate în fig. 6-79 *a*, *b*.
Exercițiul 2 — Alunecarea dorsală a tibiei pe femur se realizează ca în fig. 6-80 *a*, *b*.

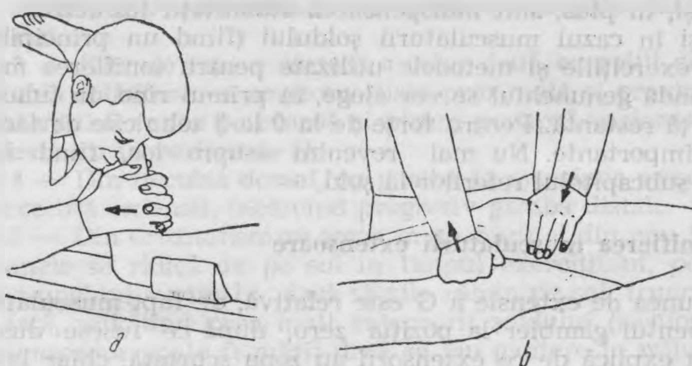


Fig. 6-79

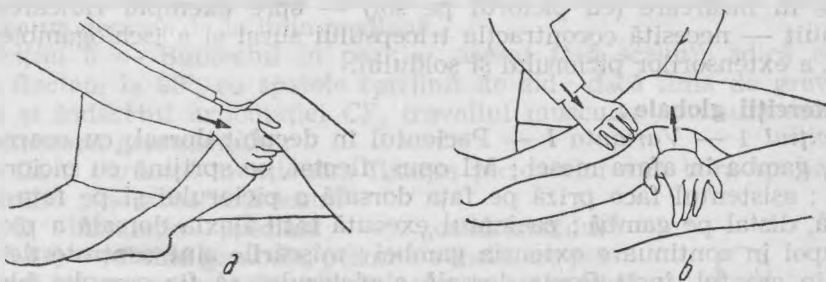


Fig. 6-80



Fig. 6-81



Fig. 6-82

6.2.1.5. **Refacerea mobilității rotulei**

Pentru asigurarea unei libere mișcări a genunchiului trebuie refăcută mobilitatea rotulei.
Exercițiul 1 — Manipularea rotulei se face : *a*) caudal, ca în fig. 6-81, și cranial — invers ; *b*) extern, ca în fig. 6-82, și intern — invers.

6.2.2. Refacerea forței musculare

Este un obiectiv deosebit de important pentru genunchi, căci atît extensorii, cît și flexorii acestuia fac parte din musculatura antigravitațională și, în plus, sînt indispensabili stabilității lui active.

Ca și în cazul musculaturii șoldului (fiind un principiu general), tehnicile, exercițiile și metodele utilizate pentru tonifierea musculaturii care comandă genunchiul se vor alege, în primul rînd, în funcție de gradul de forță restantă. Pentru forțe de la 0 la 3 tehnicile de facilitare sînt cele mai importante. Nu mai revenim asupra lor, fiind inserate, în ordine, la subcapitolul referilor la șold.

6.2.2.1 **Tonifierea musculaturii extensoare**

Noțiunea de extensie a G este relativă, de fapt musculatura readucînd segmentul gambier la poziția zero, după ce fusese dus în flexie. Acest fapt explică de ce extensorii au zona scurtată, chiar la poziția de repaus (zero).

Cvadricepsul, cu toate cele patru componente, este extensorul genunchiului. Tensorul *fasciei lata,* ca accesor, ajută „înzăvorîrea". O extensie în încărcare (cu piciorul pe sol) — spre exemplu ridicarea din ghemuit — necesită cocontracția tricepsului sural și a ischiogambierilor, adică a extensorilor piciorului și șoldului.

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Varianta I — Pacientul în decubit dorsal, cu coapsa întinsă, gamba în afara mesei ; MI opus, flectat, se sprijină cu piciorul pe masă : asistentul face priză pe fața dorsală a piciorului și pe fața anterioară, distal pe gambă ; pacientul execută întîi flexia dorsală a piciorului, apoi în continuare extensia gambei ; mișcările sînt contrate de asistent în așa fel, încît flexia dorsală a piciorului să fie complet blocată, dar extensia gambei să-și urmeze amplitudinea în totalitate.

Varianta II antrenează tripla extensie : MI afectat pleacă de la poziția de triplă flexie (CF — G — Gl) ; asistentul se opune la extensia piciorului (flexie plantară), apoi în continuare la extensia gambei, care se execută concomitent și cu întinderea coapsei (fig. 6-83).



Fig. 6-83

Cele două variante ale exercițiului 1 realizează o solicitare musculară de la periferie spre centru (disto-proximală) a lanțului muscular.

Exercițiul 2 — Aceeași poziție ca la varianta I a exercițiului 1, dar asistentul face priză pe fața anterioară a coapsei, distal, și pe gambă, tot distal : pacientul încearcă flexia CF (blocată de asistent) și execută în continuare extensia gambei contra rezistenței opuse de asistent.

Varianta II, de triplă extensie, ca la exercițiul 1 : MI în triplă flexie (MI opus întins) ; asistentul face priză pe fața dorsală a coapsei și pe

fața ventrală a gambei ; se contrează încercarea de extensie a coapsei, apoi în lanț se rezistă la extensia gambei ; se realizează cocontracția cvadricepsului cu ischiogambierii — mișcarea de extensie a genunchiului se poate continua cu extensia piciorului.

Prin exercițiul 2 se realizează o angrenare a lanțului kinetic de tip proximo-distal.

Exercițiul 3 — Este de fapt o sinteză a celor două exerciții de mai sus, realizînd dubla solicitare — respectiv disto-proximală și proximo-distală. Prizele asistentului se fac pe coapsă și picior, pe tipul variantelor I, apoi cu triplă flexie, ca în variantele II.

Exercițiul 4 — Din decubit dorsal, cu gamba la marginea mesei, sau din șezînd se execută extensii, încărcînd progresiv gamba distal.

Exercițiul 5 — Din ortostatism se trece în ghemuit și din nou în ortostatism ; taloanele se ridică de pe sol în timpul exercițiului, pentru a se putea ține trunchiul vertical ; dacă tălpile rămîn pe sol, trunchiul se va apleca în față, solicitînd prea mult extensorii șoldului (ischiogambierii). Efortul extensorilor poate fi mărit dacă se iau gantere în mîini sau haltere pe umeri.

Pentru o încărcare mai mare a MI afectat, exercițiul se execută cu translarea pe el a unei părți mai importante din greutatea corpului. Se controlează această translare atîrnînd la brîul pacientului un fir cu plumb care se va deplasa de la linia mediană.

Exercițiul 6 — Subiectul în poziția „așezat fără scaun", adică cu CF și G flectate la 90°, cu spatele sprijinit de zid ; dacă linia de gravitație trece și îndărătul articulației CF, travaliul muscular se realizează doar în extensorii genunchiului.

Ca o *variantă* menționăm fixarea picioarelor sub bara spalierului, executînd „așezarea fără scaun".

O instalație specială — „cvadristandul" (fig. 6-84) —, fixînd gambele, permite o înclinare posterioară cît mai mare a trunchiului, ceea ce va crește proporțional forța tensorilor.

Exercițiul 7 — Instalațiile de scripeți cu greutăți se realizează din cele mai variate poziții. Nu le mai descriem.

B. **Exerciții selective :**

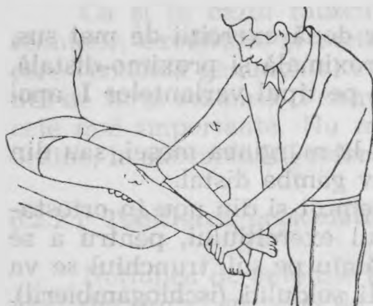
Exercițiul 8 — De fapt, un set de exerciții care urmăresc antrenarea celor *3 capete monoarticulare ale cvadricepsului* (fără dreptul anterior, care este poliarticular). Principiul care stă la baza lor este de a menține articulația CF flectată la 90°, din această poziție executîndu-se extensia genunchiului. Socotim că nu este necesar să le descriem, ele putînd fi ușor intuite.



Fig. 6-84

Exercițiul 9 — Urmărește antrenarea *vastului medial* (cu rol în tracționarea internă și în sus a rotulei) : subiectul în decubit dorsal, cu MI interesat în ușoară flexie a genunchiului (10°) ; asistentul apucă rotula, trăgînd-o în jos și în afară ; se comandă extensia completă, cu tracționarea rotulei în sus și înăuntru. Există și *variante :*

— În fig. 6-85 asistentul încearcă flectarea genunchiului, la care pacientul se opune, șoldul fiind în rotație externă. Asistentul opune rezistență pe fața antero-internă a capătului distal al tibiei. Dat fiind această poziție și forțele dezvoltate, ar exista tendința unei desfaceri a părții interne articulare care, automat, este prevenită de o contracție mai intensă a *vastului intern.*


Fig. 6-85

— Pentru aceeași indicație : subiectul în decubit dorsal, cu MI întinse, piciorul în supinație — poziție menținută de asistent contra încercării de flexie dorsală ; de asemenea, rezistă și contra încercării de adducție concomitentă a CF, trăgînd MI în afară. Mișcarea are tendința de deschidere articulară internă a G — *vastul intern* se opune.

Exercițiul 10 — Aceeași poziție ca în fig. 6-85, dar șoldul este în rotație internă, iar asistentul opune rezistență pe fața antero-externă a tibiei, distal — contracția se dirijează în special pe *vastul extern* și *tensorul fasciei lata.*

Se mai procedează și ca în ultima variantă de la exercițiul 9, cu deosebirea că piciorul este în pronație, iar șoldul încearcă abducția — și în acest caz vastul extern este cel mai solicitat.

6.2.2.2. Tonifierea musculaturii flexoare

Reprezintă o organizare complexă, fiind în majoritate o musculatură biarticulară — fie cu șoldul, fie cu piciorul, asupra cărora are și alte acțiuni. În plus, acești mușchi au și rolul de rotatori ai genunchiului, asigurînd și stabilitatea laterală și medială a acestuia.

Ischiogambierii sînt extensori ai CF și flexori ai G. Dintre cei care îndeplinesc această acțiune, cei mai puternici sînt semimembranosul și partea scurtă (care este monoarticulară) a bicepsului femural.

Mușchii „labei de gîscă" (semitendinosul, croitorul și dreptul intern), în afară de alte acțiuni asupra CF — căci toți sînt biarticulari —, sînt flexori și rotatori interni ai G.

Interferența cu articulația CF a flexorilor G face ca să existe o relație de forță între aceștia și poziția CF.

Flexorii au eficacitate maximă asupra G la un unghi de 60°, cînd șoldul este flectat, și de 30°, cînd coapsa este întinsă.

Mușchii posteriori ai gambei (gemenii) sînt de asemenea flexori auxiliari și extensori ai piciorului.

Popliteul este singurul mușchi monoarticular.

A. Exerciții globale :

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu coapsa la marginea mesei : asistentul face priză pe fața dorsală a coapsei și pe talpă ; pacientul execută o extensie de coapsă contrată de asistent, apoi o extensie de picior — de asemenea contrată —, în continuare flectînd G.

Exercițiul are deci sinergii proximo-distale (extensia coapsei) și disto-proximale (extensia piciorului). Contrarea extensiei coapsei pune în tensiune ischiogambierii, iar pentru picior — gemenii.

Variantă : din decubit ventral, cu bazinul pe o pernă, pentru a se putea realiza o ușoară flexie a coapsei : prizele și rezistențele sînt aceleași.

Exercițiul 2 — Urmărește antrenarea lanțului triplei flexii CF—G—Gl. Pacientul în decubit dorsal, cu CF și G ușor flectate, Gl în poziție indiferentă : prizele sînt aplicate pe fețele anterioară a coapsei și dorsală a piciorului, asistentul opunîndu-se flexiei coapsei și flexiei dorsale a piciorului.

Activitatea flexorilor coapsei plasează ischiogambierii în zona cea mai favorabilă de contracție (cursa medie), iar împingerea în jos a piciorului declanșează contracția flexorilor genunchiului.

Ca și în exercițiul 1 se realizează o stimulare proximo-distală și disto-proximală a flexorilor G.

Exercițiul 3 — Utilizarea diverselor circuite cu scripeți și greutăți, mai mult sau mai puțin complicate, care pot fi intuite cu ușurință.

Exercițiul 4 — Din unipodal pe MI opus, MI afectat purtînd o sanda cu greutăți : se execută flexii cît mai complete ; echilibrul este susținut de mîini pe o bară ; ridicarea greutății determină contracția concentrică ; revenirea lentă a gambei asigură contracția excentrică. Este bine ca să se intercaleze reveniri bruște, pentru a antrena rolul frenator al ischiogambierilor la sfîrșitul excursiei de extensie.

B. **Exerciții selective :** nu este necesar să fie descrise aici, deoarece selectivitatea va fi analizată pornind de la rolul de rotator al musculaturii flexoare.

6.2.2.3. Tonifierea musculaturii rotatorii interne

Rotația internă și stabilitatea internă a genunchiului sînt asigurate de aceiași mușchi.

Principalii rotatori sînt mușchii „labei de gîscă", la care se adaugă popliteul (monoarticular), care ar avea primul rol în rotația internă pe primele 30° de flexie a genunchiului. S-a mai discutat că în extensia completă (poziția zero) nu există rotație, aceasta începînd să se manifeste odată cu flexia gambei.

De subliniat că, indiferent care este poziția șoldului, există întotdeauna un mușchi într-o poziție bună pentru a asigura rotația.



Fig. 6-86

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Poziția din fig. 6-86, cu coapsa abdusă și piciorul „privind" în afară (G rotat extern) : pacientul execută adducția coapsei și rotația internă a piciorului și G, asistentul opunîndu-se.

Prin recrutare proximo-distală, dreptul intern, semitendinosul și semimembranosul intră în acțiune, încercînd adducția ; prin recrutare

disto-proximală (rotație internă a piciorului) se realizează de asemenea adducția. Nu se execută toată amplitudinea mișcării, căci mușchii își schimbă acțiunea — croitorul este eficace de-abia la sfîrșitul cursei.

Variantă : subiectul șezînd la marginea mesei, cu gambele atîrnînd ; coapsele în flexie de 90°, abduse și rotate intern ; G și piciorul rotate extern : asistentul face priză cu două mîini pe picior (Gl și antepicior), pe fața internă, opunîndu-se adducției orizontale și rotației externe a coapsei și, concomitent, acțiunii rotatorilor interni ai piciorului — croitorul intră în acțiune la sfîrșitul mișcării.

O altă *variantă :* pacientul poate sta și în decubit dorsal, cu CF și G la 90° (gamba orizontală), dar bazinul trebuie fixat la masă cu o chingă.

Exercițiul 2 — Poziția din fig. 6-87, în care CF și G sînt flectate la 45°, iar suportul pe care stă piciorul drept are aproximativ aceeași înclinare : asistentul aplică o forță dirijată spre adducția și rotația internă a CF, spre rotația internă și a piciorului (prin deplasarea tibiei), G fiind rotat extern (prin deplasarea femurului și a tibiei simultan) ; pacientul se opune, încercînd să ducă G în afară.

Luînd puncte fixe în bazin și picior, se organizează un lanț kinetic mai particular, care antrenează : abductorii orizontali și rotatorii externi ai CF (fesierul mijlociu, fesierul mare), mușchii „labei de gîscă" — care vor imprima genunchiului rotația internă — și rotatorii externi ai piciorului.

Se formează o sinergie între abductorii-rotatori externi ai CF, rotatorii interni ai G și rotatorii externi ai piciorului. Aceasta numai pentru că piciorul este fixat pe suport, pentru că dacă ar fi liber sinergia se face — după cum s-a mai văzut — între rotatorii interni ai genunchiului și rotatorii externi ai piciorului.

Lanțul acesta kinetic este foarte puternic și are mare rol în protejarea ligamentelor genunchiului.

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, cu CF și G mediu flectate, piciorul prins sub axila omoloagă a asistentului, care stă la picioarele pacientului (piciorul drept sub axila dreaptă) : cu mîna opusă (stîngă), asistentul aplică o forță pe fața externă a G înspre interior și concomitent deplasează ușor trunchiul spre stînga — forțînd deci piciorul pacientu-


Fig. 6-87


Fig. 6-88

lui spre exterior. S-ar realiza astfel, de către asistent, o adducție-rotație internă a CF, o rotație externă cu *valgus* a G și o rotație internă a Gl. Prin opunerea pacientului intră în contracție musculatura antagonistă a tendințelor de mai sus — exact ca la exercițiul 2.

O *variantă* este ilustrată de fig. 6-88, în care punctul fix distal se ia prin blocarea piciorului pe pieptul kinetoterapeutului. Față de consi-

derentele deja discutate la exercițiile 2 și 3, în acest exercițiu presiunea piciorului pe piept mimează sprijinul unipodal cu tendință la un lanț kinetic de triplă extensie contrat de asistent, ceea ce crește forța stabilizatoare a rotatorilor interni ai genunchiului.

Exercițiul 4 — Bolnavul în sprijin unipodal, cu G ușor flectat ; MI opus, ridicat de la sol, este ținut de pacient cu mîna la nivelul gleznei : cu o mînă pe bazin, posterior, pe partea MI suspendat, asistentul trage înainte ; cu cealaltă mînă, pe fața externă a G de sprijin, împinge înăuntru, pacientul „luptînd" împotriva acestor forțe.

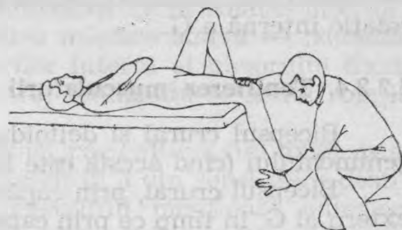


Fig. 6-89

Ultimele trei exerciții pot fi considerate că fac parte și din grupul de exerciții pentru stabilitatea genunchiului.

B. Exerciții selective : exercițiile destinate *m. croitor* au fost discutate în subcapitolul referitor la șold.

a) Exerciții pentru dreptul intern :

Exercițiul 5 — În fig. 6-89, poziția de plecare este cu ușoară abducție-rotație externă a CF drepte și cu piciorul în abducție : asistentul se opune la adducția cu rotație internă a CF și la flexia cu rotație internă a G.

Punînd CF în abducție, se întinde atît dreptul intern, cît și semitendinosul și semimembranosul, dar prin absența flexiei CF se limitează mult tensiunea în ultimii doi mușchi. Mișcarea inițiată simultan în CF și G este exact activitatea dreptului intern.

În fig. 6-90 este ilustrată o *variantă* a acestui exercițiu, tot pentru dreptul intern : pacientul în decubit ventral, cu coapsa dreaptă în abducție, face o flexie de G cu rotație internă (figura arată sfîrșitul exercițiului).

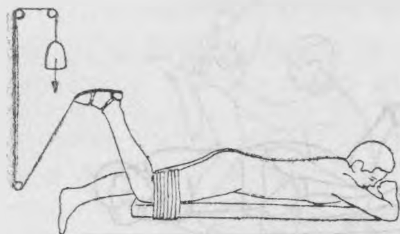


Fig. 6-90



Fig. 6-91

b) Exerciții pentru semitendinos și semimembranos :

Exercițiul 6 — Din poziția arătată în fig. 6-91 pacientul execută simultan o extensie de CF, o flexie cu rotație internă de G și adducție-rotație internă de picior — asistentul contrează prin prizele ilustrate în figură.

Variantă : pacientul în șezînd, cu trunchiul mult aplecat înainte (se realizează o flexie minimă în CF), gamba întinsă, piciorul în abducție :

asistentul, așezat la picioarele pacientului, prinde cu mîna calcaneul, antebrațul flancînd marginea internă a antepiciorului — prin această priză asistentul rezistă la flexia G cu rotație internă.

O altă *variantă* este cea din fig. 6-92 (de remarcat că sandaua de reeducare este încărcată pe marginea internă) : pacientul execută o flexie-rotație internă a G.

6.2.2.4. Tonifierea musculaturii rotatorii externe

Bicepsul crural și deltoidul fesier Farabeuf sînt rotatorii externi ai genunchiului (cînd acesta este flectat).

Bicepsul crural, prin capătul monoarticular, este un flexor și rotator extern al G, în timp ce prin capătul biarticular (care face parte din ischiogambieri) are în plus și o acțiune de adducție a CF.

Deltoidul fesier are în componența sa, anterior, tensorul *fasciei lata* (flexor și rotator intern) și, posterior, fesierul mare (extensor și rotator extern), care, acționînd împreună, determină abducția șoldului. Terminația comună a celor doi mușchi pe bandeleta Messiat, care se inserează pe tibie, face ca ei să fie rotatori externi ai G ; în același timp, sînt și stabilizatori laterali.

A. **Exerciții globale :**

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu gamba atîrnînd la marginea mesei ; MI opus, îndoit, cu piciorul sprijinit pe masă ; CF este în adducție ușoară, G în rotație internă, iar piciorul în adducție : asistentul face priză pe condilul extern și pe marginea externă a antepiciorului ; pacientul execută o abducție a CF și duce vîrful piciorului lateral în abducție — se realizează deci un lanț proximo-distal (abducția CF facilitează rotația externă a G) și un altul disto-proximal (abducția piciorului necesită rotația externă a G).



Fig. 6-92



Fig. 6-93

Variantă : din șezînd (deci cu articulația CF flectată), cu aceleași prize și forțe : abducția orizontală a coapsei facilitează rotația externă.

Exercițiul 2 — Poziția din fig. 6-93 : pacientul ridică G drept prin abducția și rotația externă a CF, apoi ridică antepiciorul prin rotația externă a G și abducția piciorului — de remarcat că punctul de prindere a greutății este vîrful sandalei de reeducare.

Exercițiul 3 — Pacientul în decubit dorsal, cu CF și G flectate la 45° și cu piciorul în sprijin pe masă sau pe un suport (vezi exercițiul 2 din setul celor destinate rotatorilor interni) : asistentul aplică pe condilul intern o forță de împingere în afară, ceea ce ar realiza, pasiv, abducția cu rotație externă a CF, cu Gl în rotație externă și G în rotație internă ; pacientul se opune acestor tendințe printr-o mișcare activă — adducție cu rotație internă a CF, contracția rotatorilor interni ai piciorului fixat, care determină tracționarea gambei înăuntru, realizîndu-se astfel rotația externă.

Variantă : fixarea piciorului și a gleznei pacientului sub axila asistentului ; totul se petrece invers față de exercițiul 3 din setul celor destinate rotatorilor interni, dar la fel ca în exercițiul menționat anterior.

Exercițiul 4 — În unipodal, ca în fig. 6—94, pacientul se opune presiunilor prizelor asistentului (vezi și exercițiul 4 din setul celor destinate rotatorilor interni, care este inversul acestuia). Exercițiul se face cu atenție, forțele desfășurîndu-se progresiv, pentru a nu dezechilibra bolnavul.

Pentru exercițiile 3 și 4, aceleași considerații ca la exercițiile 2, 3 și 4 din cadrul celor globale pentru rotatori interni.

B. **Exerciții selective :**

a) Pentru antrenarea capătului lung al bicepsului :

Exercițiul 5 — Poziția și prizele, ca în fig. 6-95 : se pornește de la flexia cu abducție a CF, extensia G și adducția piciorului ; contra prizelor asistentului, pacientul execută extensia și ușoara adducție a CF, cu flexie-rotație externă a G și abducție a piciorului.

Deltoidul fesier este relaxat prin extensia șoldului (partea anterioară a mușchiului), ca și prin abducția lui (partea posterioară a deltoidului).

Variantă : pacientul în decubit ventral la marginea mesei, cu șoldurile flectate și genunchii întinși ; se atașează o sanda de reeducare, de



Fig. 6-94



Fig. 6-95

care este prinsă o greutate pe partea antero-internă a ei : pacientul execută o flexie cu rotație externă a G.

b) Pentru antrenarea capătului scurt al bicepsului :

Exercițiul 6 — Pacientul, în decubit ventral ; cu o chingă se fixează bazinul și G semiflectat : asistentul trece mîna pe fața dorsală a piciorU-

lui, apucînd marginea externă a acestuia ; pacientul execută o flexie cu rotație externă a G, asistentul opunîndu-se — poziția în extensie a coapsei anihilează acțiunea capătului lung al bicepsului.

c) Pentru antrenarea tensorului fasciei lata :

Exercițiul 7 — Poziția ca în fig. 6-96, cu coapsa în ușoară adducție : subiectul execută o flexie cu rotație internă a CF, concomitent cu abducția CF, continuînd cu flexia-rotația externă a G și cu eversia piciorului — prizele din figură arată forțele aplicate de către kinetoterapeut.

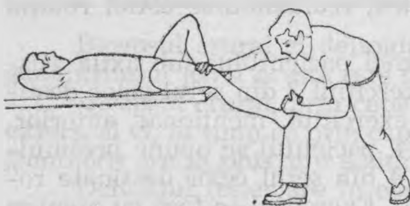


Fig. 6-96

Variantă : în unipodal pe piciorul sănătos ; MI afectat poartă o sanda de reeducare, pe care este fixată o greutate la partea antero-internă : pacientul duce vîrful piciorului în sus și lateral.

d) Pentru fasciculele posterioare ale deltoidului fesier (marele fesier) :

Exercițiul 8 — Subiectul în decubit dorsal, cu CF în flexie, adducție și rotație internă, G în extensie și piciorul în adducție : asistentul face priză pe fața postero-externă a coapsei și pe marginea externă a antepiciorului ; subiectul va executa o extensie-abducție-rotație externă a CF, o flexie-rotație externă a G și o abducție de picior — toate contrate de asistent.

Variantă : în unipodal pe piciorul opus ; MI afectat poartă o sanda de reeducare încărcată cu o greutate pe marginea antero-internă : subiectul duce piciorul cu vîrful orientat cranial și lateral.

6.2.3. Refacerea stabilității, mișcării controlate și abilității

Ca și în cazul șoldului, expunem cele trei obiective la un loc, datorită interferării efectelor multor exerciții destinate realizării lor.

6.2.3.1. Exerciții pentru refacerea stabilității contralaterale

Sinergiile musculare induse pornite de la grupele musculare ale MI opus (teoretic sănătos) pot fi utilizate fie ca prime exerciții în programul creșterii forței — cînd mușchii au forțe sub gradul 2 —, fie pentru dezvoltarea stabilității uni- și bipodale. În cazul în care ambele membre inferioare sînt afectate, exercițiile în lanțuri contralaterale capătă o și mai mare importanță.

Ca și la șold, vom descrie aceste exerciții pe cupluri :

A. **Pentru flexie-extensie :**

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu gambele atîrnînd la marginea mesei ; de gamba stîngă se atașează anterior o coardă care trece peste un sistem de scripeți, pentru a ajunge să se fixeze pe gamba dreaptă, posterior : flexia gambei stîngi va antrena flexia gambei drepte, dar subiectul se opune, deci contractă extensorii.

Sistemul de scripeți poate fi inversat sau schimbat pentru antrenarea flexorilor dr. pornind de la extensorii stg. etc.

Exercițiul 2 — Asistentul se opune triplei flexii executate de MI stg., ca în fig. 6-97 ; acest efort dezechilibrează trunchiul, care are tendința să se ridice : extensia MI dr., cu punct fix prin piciorul pacientului, pe bazinul asistentului restabilește echilibrul.
Exercițiul 3 — Poziția de „cavaler servant", ca în fig. 6-98 ; piciorul dr. fixat la sol, să nu poată aluneca : pacientul va face să alunece îndărăt

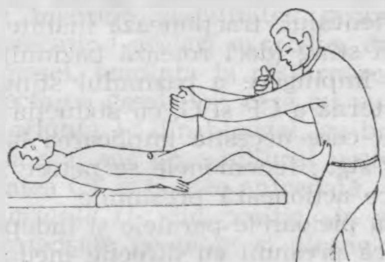

Fig. 6-97


Fig. 6-98

G stg. (pe o bucată de stofă) — eventual, asistentul contrează această alunecare ; pentru a nu se dezechilibra, pacientul trebuie să ia punct fix pe piciorul dr., solicitînd extensorii G ; invers, pacientul va aluneca cu G stg. înainte, ceea ce va solicita pentru echilibrare ischiogambierii G dr.

B. **Pentru rotație :**
Exercițiul 4 — Poziția și prizele kinetoterapeutului, ca în fig. 6-99 : cu piciorul stîng, pacientul execută o puternică rotație internă, contrată de asistent ; acest efort solicită adductorii șoldului stîng ; pentru stabilitate intră în acțiune lanțul simetric contralateral, care antrenează rotatorii interni ai G dr., pornind de la picior (cu mîna, asistentul creează un punct de sprijin pe marginea internă a piciorului) și de la șold (disto-proximal și proximo-distal) ; pentru antrenarea rotatorilor externi contralaterali, presiunea se aplică pe marginea externă a picioarelor.
Exercițiul 5 — Subiectul în șezînd, cu gambele atîrnînd, picioarele lipite unul de altul : asistentul execută o presiune pe fața externă a călcîiului drept și o presiune pe fața externă a antepiciorului stîng ; pacientul contrează aceste presiuni, ceea ce înseamnă punerea în funcțiune, simultan, a rotatorilor externi pe stg. și a rotatorilor interni pe dr.


Fig. 6-99

Exercițiul 6 — Subiectul în unipodal pe piciorul dr. — care se sprijină pe o bucată de scîndură sau o carte —, cu mîinile pe șolduri și G ușor flectat ; CF și celălalt G rotate extern ; bazinul stg. pe un plan posterior față de cel dr. ; CF și G stg., semiflectate : asistentul aplică o presiune pe fața anterioară a gambei, pacientul încercînd extensia gambei stg. (ca

la lovitura de fotbal), concomitent cu deplasarea G dr. lateral, — se realizează contracția pentru reechilibrarea unui lanț muscular rotator drept de la șold la picior (incluzînd musculatura „labei de gîscă“).

Dacă se execută mișcarea MI stîng spre spate, cu rezistență posterioară, se asigură punerea în tensiune a rotatorilor externi ai MI drept.

În loc de contrapresiunea mîinii asistentului, se poate instala o gheată pe piciorul stg., cu coardă fixată la perete sau după un scripete cu greutate (vezi fig. 6-100).

Exercițiul 7 — Sprijin bipodal, cu picioarele îndepărtate 20 cm, paralele, G semiflectați : asistentul, în fața pacientului, tracționează înainte bazinul drept, împingînd posterior bazinul stîng (deci rotează bazinul) ; pacientul se opune printr-o mișcare de împingere a bazinului stîng spre înainte — se induce astfel o rotație externă a CF și G, cu abducția piciorului pe dr. și mișcări inverse pe stg., care necesită implicarea lanțului rotatorilor interni pe dr. și externi pe stg. ; fenomenele se petrec invers odată cu schimbarea direcțiilor în care acționează presiunile.

Exercițiul 8 — Subiectul în bipodal, cu picioarele paralele și îndepărtate 20 cm, G semiflectați : asistentul aplică presiuni cu direcție medială pe fețele externe ale G, subiectul contrînd — se solicită astfel, simetric, rotatorii interni ; aplicarea de către asistent a presiunilor pe fața internă a G, cu apropierea G de către pacient, determină solicitarea rotatorilor externi.

Exercițiul 9 — În fig. 6-101 este ilustrat un exercițiu asimetric : se observă presiunile aplicate de asistent ; pacientul duce ambii G spre dreapta, contrînd mișcarea spre stînga imprimată de asistent, ceea ce va



Fig. 6-100



Fig. 6-101

declanșa activitatea rotatorilor externi pe dr. și a celor interni pe stg. ; invers, prin schimbarea presiunilor.

Aceste exerciții sînt importante pentru schiori.

6.2.3.2. Exerciții pentru refacerea controlului muscular și abilității

Sînt exerciții integrative, care lărgesc lanțurile kinetice prin includerea corpului, refac automatismele de echilibru, stabilitate și mișcare.

A. **Pentru flexie-extensie :**

Exercițiul 1 — Subiectul în șezînd (pe o masă), cu gambele atîrnînd (spațiul popliteu depășind marginea mesei) : asistentul, așezat în spatele pacientului, trage îndărăt trunchiul (priză la nivelul umerilor, eventual și pe frunte) — tracțiunea să nu fie bruscă, să crească treptat în intensitate, pentru a forța creșterea contrării din partea pacientului ; pentru echilibrare, subiectul întinde gambele (mîinile sînt fixate pe șolduri).

Dacă tracțiunea este unilaterală (de exemplu în direcție postero-laterală dreaptă), G drept, în afara extinderii pentru echilibrarea trunchiului, va menține stabilitatea proprie prin solicitarea vastului intern.

Executînd același exercițiu, dar gambele să fie în contact cu marginea mesei, tendința la răsturnare posterioară poate fi contrabalansată prin flectarea gambelor, care au punct fix pe marginea mesei.

Varianta I : din bipodal, cu brațele încrucișate pe piept, se creează la fel ca mai sus dezechilibrul posterior ; extensorii G sînt solicitați, iar stabilitatea CF și G este antrenată.

Varianta II : din poziția „în genunchi" (șoldurile extinse), cu brațele încrucișate pe piept și gleznele fixate la masă printr-o chingă : la nivelul sacrului și interscapular se aplică o presiune de împingere înainte a trunchiului, subiectul rezistînd — se realizează o activare a întregului lanț extensor posterior (trunchi-șolduri), ischiogambierii iau punct fix pe gambă, pentru a contracara tendința de extensie a G, blocînd astfel bazinul ; invers : la împingerea trunchiului spre spate — șoldurile rămînînd extinse —, G se vor flecta ; pacientul se opune, mărind forța extensorilor G.

Inițial, mișcările de aplecare înainte sau înapoi ale trunchiului pot fi efectuate și activ de pacient, nu numai prin presiunea asistentului.

Exercițiul 2 — Pe un plan înclinat, ca în fig. 6-102, cu gleznele fixate la masă, subiectul ridică capul și trunchiul : se pune în acțiune lanțul anterior al flexorilor (cap-trunchi-șold), care necesită însă stabilizarea

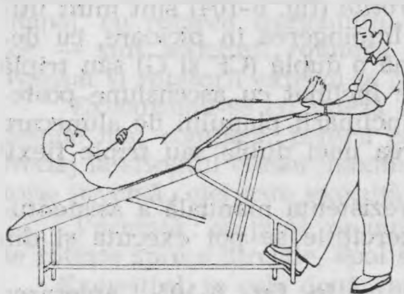

Fig. 6-102


Fig. 6-103

femurului (doar cotilul trebuie să se miște pe capul femural, nu și acesta). Pentru fixarea femurului se contractă ischiogambierii : cu cît înclinarea planului este mai mare, cu atît efortul ischiogambierilor va crește — efortul mai poate fi dozat și prin poziționarea membrelor superioare.

Dacă dorim o solicitare unilaterală (de exemplu MI dr.), nu vom mai fixa Gl stg.

Exercițiul 3 — Poziția din fig. 6-103, cu picioarele fixate printr-o coardă rigidă : asistentul aplică o forță de ridicare verticală, la care pacientul

opune rezistență, contractînd tot lanțul exterior posterior de la gît — trunchi — șold — ischiogambieri, pînă la punctul fix distal al picioarelor (contracția statică).

Se poate realiza și contracția dinamică, subiectul ridicînd de pe plan tot trunchiul prin contracția ischiogambierilor (flectarea G).

Exercițiul 4 — Subiectul în decubit ventral, cu sprijin pe coate și antebrațe și pe toată lungimea MI : se ridică bazinul (sprijin pe antebrațe și G), apoi se întinde puternic G (sprijin pe antebrațe și vîrfurile picioarelor) ; aplicarea unei presiuni pe bazin mărește efortul solicitat musculaturii extensoare a G și celei flexoare a CF (pentru stabilizare).

În sala de kinetoterapie pot fi utilizate felurite aparate — auxiliare importante pentru diferite exerciții :

• *Exerciții cu ajutorul cvadristandului,* ca în fig. 6-84 sau cu fixarea chingilor invers (cea inferioară peste tendoanele ahiliene) : presiunile exercitate de către asistent vor fi spre spate, în prima situație, și spre înainte, în cea de-a doua.

• *Exercițiile pe bicicleta ergometrică,* prin pedalaj normal, cu axul pedalier înaintea șeii, antrenează musculatura extensoare a CF și G ; în retropedalaj, cu axul pedalier înapoia șeii, activitatea extensorilor CF este mult diminuată, solicitîndu-se mai mult extensorii G, ca și flexorii CF și G.

Înălțimea șeii are importanță : dacă este lăsată foarte jos, antrenează mai ales flexorii G, în această poziție cursa extensorilor fiind incompletă ; dacă este ridicată foarte mult, antrenează doar extensia, și numai în cursa ei de sfîrșit.

Poziția ghidonului față de șa — respectiv gradul de aplecare a trunchiului — este de asemenea importantă : trunchiul trebuie să fie drept în șa, pentru a pune în tensiune spre partea scurtată extensorii CF ; trunchiul prea aplecat înseamnă flexia CF, pedalajul în această situație făcîndu-se mai ales prin extensia CF și mai puțin prin aceea a G.

• *Exercițiile pe placa prevăzută cu rotile* (fig. 6-104) sînt mult utilizate pentru simplitatea și valoarea lor. Împingerea în picioare, cu deplasarea înapoi a plăcii cu rotile, determină o dublă (CF și G) sau triplă (+ Gl) extensie : planul de alunecare este înclinat cu ascensiune posterioară ; fixarea picioarelor și schimbarea înclinării planului de alunecare (cu ascensiune anterioară) permit realizarea unei duble sau triple flexii a MI.

Planul înclinat poate fi înlocuit cu rezistența manuală a asistentului sau cu un cordon elastic, arc etc. Exercițiile se pot executa și din unipodal.

• *Exerciții pe planșeta basculantă,* ca în fig. 6-105 : aplecarea anterioară a planșetei cere pentru menținerea la verticală a trunchiului o creștere a unghiului de flexie a G, ceea ce pune în contracție extensorii lui ; invers, prin balansarea posterioară.

Variantă : subiectul stă în picioare pe planșetă, cu un picior înainte și lateral față de celălalt : aplecarea în față a planșetei pentru a menține echilibrul corpului solicită extensia MI situat înainte și flexia MI din spate ; în ambele situații extensorii G sînt activați — la MI avansat, prin contracție concentrică, apoi statică (pentru realizarea rectitudinii G), iar la MI din spate, prin contracție excentrică pentru controlul flexei G.

Înclinarea planșetei înapoi inversează datele de mai sus.

• *În piscină* se realizează *o suită de exerciții de promovare a flexiei sau extensiei* din pozițiile în picioare sau șezînd, utilizînd flotoare sau palete prinse la gleznă, ridicînd sau coborînd segmentul gambier și realizînd astfel facilitări sau rezistențe pentru mișcările respective.



Fig. 6-104



Fig. 6-105

Nu este necesar să descriem aceste exerciții, ele neprezentînd ceva particular în afara precizărilor de mai sus.

B. **Pentru rotațiile internă sau externă :**

Exercițiul 5 — Din bipodal, cu G ușor flectați și îndepărtați, cu cîte o ganteră în fiecare mînă : se duce alternativ o mînă înainte și cealaltă înapoi, cu rotarea trunchiului, apoi se schimbă cu avînt poziția mîinilor — sînt solicitați rotatorii interni ai G de aceeași parte cu brațul avansat și rotatorii externi la MI opus.

Executîndu-se cu viteză trecerile de la o poziție la alta, exercițiul devine mai complex, pentru că este necesar să intre în joc mușchii de frenaj la sfîrșitul cursei maxime — frenajul se face cu musculatura rotatorie inversă celei care execută mișcare.

Variantă : se pune pe umeri, ținînd-o cu mîinile, o halteră ; corpul se rotește spre o direcție, apoi spre cealaltă.

Exercițiul, în cele două variante ale lui, se poate executa și din unipodal, ceea ce va solicita și mai intens rotatorii MI de sprijin, căci nu mai sînt ajutați de rotatorii MI opus.

Exercițiul 6 — Utilizarea giroplanului dă posibilitatea efectuării unor variante de exerciții prin posturări diferite (axul de rotație al genunchiului trebuie să se suprapună pe axul giroplanului) :

— din șezînd, cu un picior pe giroplan ;

— din unipodal, cu piciorul liber pe giroplan ;

— din unipodal, cu piciorul de sprijin pe giroplan și mîinile prinse de o bară ;

— din bipodal, pe giroplan, cu sau fără susținerea mîinilor (fig. 6-106).

Asistentul aplică o forță de rotație pe mînerul giroplanului ; musculatura rotatorie caută să se opună în cazul în care corpul are undeva un punct fix (prin MI opus sau mîini) ; fără punct fix, se face rotarea-blocarea giroplanului de către asistent, împrejurare în care activitatea frenatorie musculară a rotatorilor G apare la sfîrșitul rotării cu ajutorul sprijinului pe picior.



Fig. 6-106

Exercițiul 7 — Fixarea gambelor în cvadristand, cu rotarea bazinului și a bustului de către asistent, cu contrare din partea pacientului (sau invers), realizează solicitarea musculaturii rotatorii interne a G opus sensului rotației bazinului și a rotatorilor externi ai MI homolateral rotației trunchiului — această musculatură se opune, deci, tendinței de rotație (în sens invers) a genunchilor odată cu rotația trunchiului.

Pentru accentuarea solicitării rotatorilor se poate lua poziția unipodală în cvadristand, asistentul rotind bazinul cu mîinile. Există, ca și pentru musculatura flexoare și extensoare, un grupaj de exerciții pentru rotatori, care se realizează cu ajutorul unui *skate-board*. Pozițiile sînt variate : din șezînd, cu un picior pe placă ; din unipodal, cu piciorul liber pe placă ; din unipodal, cu sprijin pe placă ; din bipodal pe placă.

Ideea de bază este realizarea unei mișcări a *skate-board*-ului de către terapeut, mișcare ce necesită o contracție de opoziție a rotatorilor interni sau externi ai G.

Deoarece aceste exerciții pot fi ușor imaginate pe baza tehnicilor pentru rotatori deja expuse, nu mai este cazul să fie descrise.

6.3. Piciorul

Includem în acest subcapitol și *glezna* (Gl), considerînd-o că formează împreună cu piciorul un complex anatomofuncțional menit să suporte întreaga greutate a corpului și, în același timp, să asigure mersul pe orice teren.

Piciorul (P) are deci un rol static și unul dinamic, de o importanță aproape egală, fiind pîrghia terminală a locomoției. Hohmann denumea piciorul „o operă de artă arhitecturală a naturii". Într-adevăr, structurarea piciorului uman în timpul îndelungatei evoluții filogenetice s-a perfecționat în mod admirabil în vederea asigurării concomitente a stabilității și mobilității, a echilibrului și oscilării, a accelerării și decelerării.

Piciorul este un resort compus dintr-un sistem de arcuri realizate de oasele tarsiene și metatarsiene, menținute de ligamente și aponevroză și tensionate de tonusul muscular.

• *Arcul longitudinal intern*, cu vîrful bolții la scafoid, este menținut de ligamentele plantare dintre oasele tarsului și de aponevroza plantară, iar tensionarea o realizează în principal mușchiul tibial posterior și lungul peronier lateral (acesta doar cînd piciorul este fixat la sol). Un rol adjuvant îl au flexorii degetelor.

• *Arcul longitudinal extern* este scurt, cu vîrful la cuboid, menținut de ligamentul plantar și aponevroza plantară și tensionat de mușchii scurtul și lungul peronier lateral.

• *Arcul anterior (transversal)*, cu vîrful bolții la al doilea cuneiform, este menținut de ligamentele interioare ale tarsului și de ligamentul transvers al metatarsului, fiind tensionat de musculatura intrinsecă a piciorului și de expansiunile fibroase tarsometatarsiene ale tibialului posterior.

Mișcările piciorului se fac în articulații diverse, așa că noțiunea generală de „gleznă" nu este prea corectă pentru a exprima articulația funcțională a piciorului. Astfel, flexia-extensia sînt asigurate de articulația tibiotarsiană, plus o mică participare din partea articulației subastragaliene ; inversia-eversia se fac în articulațiile subastragaliană și mediotarsiană ; abducția-adducția sînt asigurate de articulația subastragaliană, cu participarea celei tibiotarsiene și, într-o mică măsură, și a celei mediotarsiene.

Deși mișcarea cu amplitudine se execută în articulațiile tibiotarsiană și subastragaliană, un rol important în mers îl au și celelalte articulații ale piciorului, și în primul rînd metatarsofalangienele. Articulațiile mediotarsiană și tarsometatarsiană, deși foarte „strînse", au un mare rol în elasticitatea mersului.

Desigur că blocarea teoretică a tuturor articulațiilor piciorului ar determina un deficit funcțional motor, dar care creează un handicap redus.

Mișcările piciorului sînt asigurate de o serie de mușchi lungi, ale căror tendoane, datorită traiectului lor tangențial la oasele și articulațiile acestui segment, capătă și funcții de ligamente. Așa cum a demonstrat Böhler, din acest motiv forța musculară la acest nivel este consumată în proporție de 80% pentru fixarea suprafețelor articulare (funcție ligamentară) și doar 20% din forța de contracție musculară sînt utilizate pentru mișcarea propriu-zisă.

Musculatura piciorului este formată din mușchii extrinseci — mușchii gambei — și mușchii intrinseci — mușchii propriu-ziși ai piciorului. Activitatea importantă — atît în dinamica, cît și în statica piciorului — o are musculatura extinsecă, din care fac parte : tibialul anterior și cel posterior, lungul și scurtul peronier, tricepsul sural, flexorii și extensorii comuni și proprii ai degetelor.

Activitatea musculaturii piciorului este în strînsă dependență de fazele mersului, respectiv de momentul de sprijin sau de momentul de balansare.

• *Tricepsul sural* este, clasic, flexorul plantar al piciorului, cînd piciorul este liber în mișcarea lui din gleznă. Acțiunea asupra genunchiului a fost discutată. Cînd piciorul este pe sol, tricepsul sural este stabi-

lizator, acționînd în special spre sfîrșitul fazei de sprijin — cînd piciorul se ridică pe vîrf.

Solearul are o mai mare sensibilitate la reflexul de întindere decît gemenii și contribuția lui la mobilizarea gleznei este mai mare. Partea medială a solearului este și un puternic mobilizator al piciorului pe gambă, și un stabilizator al gambei pe picior. Partea laterală a solearului este mai ales un stabilizator și mai puțin un mobilizator. În același timp, solearul medial devine activ în inversie, iar cel lateral, în eversie.

Gemenii nu intră în acțiune decît la mișcarea piciorului, ca flexori plantari, și în mijlocul fazei de balans al piciorului în mers.

• *Tibialul anterior* este principalul flexor dorsal al piciorului, ajutat de extensorii degetelor și halucelui. El nu este un inversor al piciorului decît atunci cînd se execută simultan și dorsiflexia. În faza de balans al piciorului în mers, tibialul anterior este singurul mușchi care este puternic contractat.

Rolul atribuit tibialului anterior în menținerea bolții plantare este astăzi complet infirmat, ca și al lungului peronier de altfel (Basmajian, Smith) ; în schimb, în timpul pedalajului pe bicicletă este în plină activitate.

• *Peronierii* sînt inactivi în dorsiflexie, dar se activează în flexia plantară. Se pare că forța peronierilor se transmite articulației tarsale transversale, și nu gleznei.

Peronierii acționează în faza de sprijin a mersului, după unele păreri avînd și rolul de mușchi posturali. În statica pe tocuri înalte, peronierii înregistrează o activitate continuă și net marcată.

• *Tibialul posterior* este un clasic flexor plantar și un inversor puternic numai cînd glezna este în flexie plantară.

• *Musculatura intrinsecă*, studiată mai atent în ultima vreme, acționează ca un grup muscular în multe mișcări ale piciorului, ca și în mers, dar nu pare să aibă vreo activitate în timpul ortostatismului, deși încercarea de a mări bolta plantară face ca, brusc, să crească activitatea acestei musculaturi. Un rol important îl joacă în stabilizarea piciorului în momentul propulsiei, acționînd în principal asupra articulațiilor subtalară și tarsală transversală.

6.3.1. Refacerea mobilității

A. **Prin adoptarea unor posturi,** care diferă după cum este vorba de flexie, extensie, supinație sau pronație :

a) Pentru flexie :

Exercițiul 1 — Pacientul în unipodal (pe MI afectat), cu o carte sub antepicior, sprijin cu mîinile pe o bară : se lasă treptat greutatea corpului pe tibie și piciorul posterior.

Exercițiul 2 — Din ortostatism se trece în ghemuit (călcîiele pe sol), cu aplecarea tibiei spre anterior.

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, cu piciorul prins pe un suport care forțează flexia din articulația tibiotarsiană.

Variantă : pacientul în decubit dorsal, încălţat cu sandaua de recuperare ; de marginile ei se leagă două corzi rigide, care se prind sau sînt trecute după doi scripeţi cu greutăţi (fig. 6-107).

b) Pentru extensie :

Exerciţiul 4 — Idem ca la exerciţiul 3, dar tracţiunea se face spre extensie (flexie plantară).



Fig. 6-107

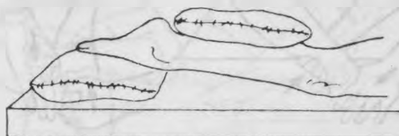


Fig. 6-108

Exerciţiul 5 — Posturarea piciorului ca în fig. 6-108.

Exerciţiul 6 — Poziţia în genunchi, cu picioarele în extensie pe sol sau în sprijin pe degetele flectate : accentuarea flexiei G şi CF forţează extensia tibiotarsienelor.

c) Pentru supinaţie :

Exerciţiul 7 — O sanda cu înclinarea tăplii inegală prin încărcare în zona internă a piciorului (fig. 6-109 *a*).

Exerciţiul 8 — Din poziţia de „cavaler servant" (genunchiul MI de tratat pe sol), subiectul execută o rotaţie internă, cu flexia G, aşezînd fesa pe faţa internă a gambei, ceea ce va forţa inversia piciorului (supinaţie + adducţie).

Exerciţiul 9 — Subiectul în decubit contralateral, cu piciorul de tratat pe o carte sub maleola internă : pe sandaua de reeducare se aplică, pe marginea internă, o greutate.

d) Pentru pronaţie :

Eexcriţiul 10 — Idem ca la exercitiul 7, dar înclinarea este inversă (fig. 6-109 *b*).

Exerciţiul 11 — Idem ca la exerciţiul 8, dar se execută o rotaţie externă, cu flexia G pînă cînd marginea internă a piciorului se sprijină pe sol.

Exerciţiul 12 — Idem ca la exerciţiul 9, dar din decubit homolateral : cartea sub maleola externă ; greutăţile se aplică pe marginea externă a sandalei.

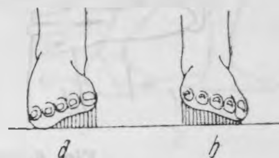


Fig. 6-109

B. **Prin mobilizări pasive.** De precizat că, neputîndu-se face o priză directă pe astragal, mobilizarea articulaţiei tibiotarsiene se realizează prin intermediul calcaneului, deci cu interpunerea articulaţiei subastragaliene. Considerînd, de asemenea, că majoritatea prizelor se realizează la nivelul antepiciorului, înseamnă că se interpune şi articulaţia mediotarsiană, uneori chiar tarsometatarsiană — se face deci, în mod deliberat, o abatere de la principiile de bază ale mobilizării pasive.

Exercițiul 13 — Din decubit dorsal, cu G flectat la 90° și piciorul pe masă, se execută mobilizări de alunecare anterioară (fig. 6-110) și posterioară (fig. 6-111) a extremității distale a tibiei.

O *variantă* pentru alunecarea anterioară este ilustrată în fig. 6-112, iar pentru alunecarea posterioară în fig. 6-113.



Fig. 6-110



Fig. 6-111

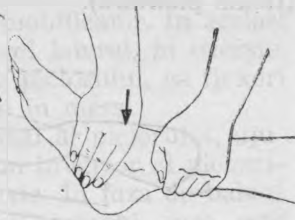


Fig. 6-112

De remarcat că în pozițiile din figurile de mai sus inversarea direcțiilor de tracțiune a prizelor va determina alunecări tibiotarsiene în sens invers.

Exercițiul 14 — Realizarea decompresiunii articulației tibiotarsiene se face prin mai multe variante de prize, dar care toate urmăresc o „separare" a piciorului de pilonul tibial, prin împingerea de sus în jos a astragalului și calcaneului, fie pe fața internă, fie pe cea externă a lor. Fig. 6-114 ilustrează o astfel de decompresiune : asistentul decomprescază zona internă a tibiotarsienei și subastragalienei posterioare.

Exercițiul 15 — Subiectul în decubit dorsal : asistentul, cu priză pe calcaneu și pe antepicior, trăgînd ușor în jos pentru decompresiune, execută simultan flexii și/sau extensii ale piciorului.

Variantă : asistentul face priză pe zona mediană a piciorului și pe treimea inferioară a tibiei, executînd flexii-extensii.

Exercițiul 16 — Pacientul în decubit dorsal, cu G flectat, piciorul pe toracele asistentului, care fixează la torace, cu o mînă, fața dorsală a ante-



Fig. 6-113

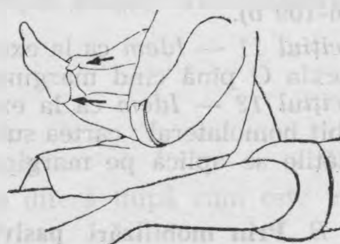


Fig. 6-114

piciorului, iar cu cealaltă călcîiul, în zona tendonului ahilian ; flectarea trunchiului asistentului provoacă flexia forțată a piciorului.

Pentru extensie, se procedează similar, dar din decubit contralateral ; prizele și direcțiile de presiune exercitate de asistent sînt ilustrate în fig. 6-115.

Exercițiul 17 — Mobilizarea prin alunecare — separat pentru articulația subastragaliană — se execută în diverse variante, dintre care două sînt arătate în fig. 6-116 *a, b*.
Exercițiul 18 — Mobilizare în abducție-adducție : priză pe calcaneu și pe gambă distal ; se rotește gamba înăuntru, în timp ce calcaneul este rotat

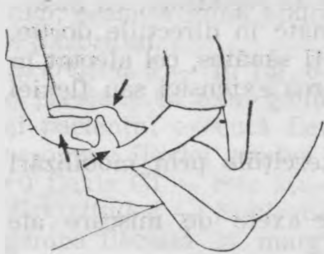


Fig. 6-115

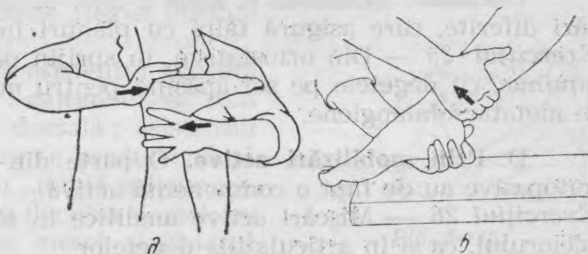


Fig. 6-116

în afară — mobilizare în abducție ; invers pentru adducție. Poziția pacientului este indiferentă.
Exercițiul 19 — Mobilizare în inversie-eversie : subiectul în decubit ventral, cu gamba flectată la 90° ; asistentul blochează cu o mînă gamba distal, iar cu cealaltă prinde calcaneul ; pentru inversie se combină adducția + supinația + extensia, iar pentru exersie abducția + pronația + flexia.

Pentru mobilizarea celorlalte articulații ale piciorului (Chopart, Lisfranc, metatarsofalangiene, interfalangiene), ca și a unor compartimente ale acestor articulații (de exemplu calcaneocuboidian, scafocunean, intercuneiform, cuneometatarsian, cuboidometatarsian etc.), se execută mobilizări pasive, care reprezintă de fapt manipulări tip Maigne ce necesită o practică specială și pe care nu le vom descrie.

C. Prin mobilizări autopasive :
Exercițiul 20 — Pacientul abordează piciorul cu propriile mîini, pentru a executa mobilizările necesare.

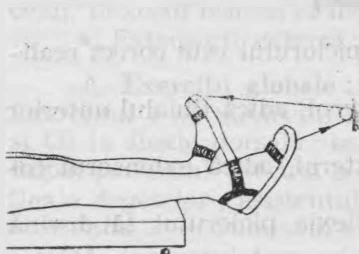


Fig. 6-117

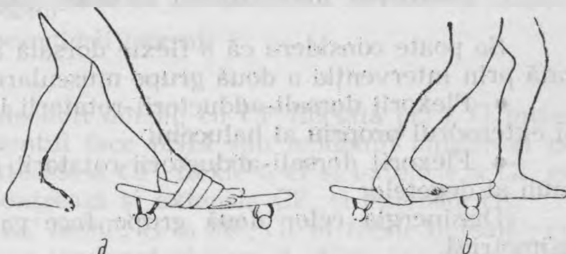


Fig. 6-118

Exercițiul 21 — Printr-un sistem simplu de scripeți se fac mobilizări cu ajutorul piciorului opus (fig. 6-117).

Variantă : exerciții de pedalaj pe un ergociclu, cu picioarele prinse în cleme.
Exercițiul 22 — Piciorul prins pe un *skate-board*, care este plimbată înainte și îndărăt (fig. 6-118 *a, b*).

Exercițiul 23 — Din ortostatism, cu un picior înaintea celuilalt, se balansează corpul înainte sau înapoi, cu flectarea CF și G prin fandarea MI spre înainte sau spre înapoi.
Exercițiul 24 — Mers sau stînd pe un plan înclinat în plan sagital sau frontal (pentru inversie-eversie).

Variantă : utilizarea la mers a unor sandale de reeducare, cu încărcări diferite, care asigură tălpi cu planuri înclinate în direcțiile dorite.
Exercițiul 25 — Din ortostatism, în sprijin pe MI sănătos, cel afectat în *equinus*, cu degetele pe sol apăsînd pentru mărirea extensiei sau flexiei în metatarsofalangiene.

D. **Prin mobilizări active.** O parte din exercițiile prin mobilizări autopasive au de fapt o componentă activă.
Exercițiul 26 — Mișcări active analitice în toate axele de mișcare ale piciorului, ca și în articulațiile degetelor.
Exercițiul 27 — Mișcări active combinate astfel : flexie plantară + extensie degete ; flexie dorsală + flexie degete ; eversie + extensie degete ; inversie + flexie degete ; flexie plantară + inversie ; flexie plantară + eversie ; flexie dorsală + inversie ; flexie dorsală + eversie ; circumducție + flexie-extensie degete.
Exercițiul 28 — Utilizarea unor instalații care facilitează mișcările piciorului : pedala de circumducție, pedala cu arc sau scripete, pedalele bicicletei etc.
Exercițiul 29 — Mersul pe teren variabil rămîne cel mai fiziologic exercițiu activ.

6.3.2. Refacerea forței musculare

Desigur că refacerea forței musculare este mai puțin importantă aici decît în cazul celorlalte două articulații ale MI, cu excepția flexorilor dorsali, care pot determina un deficit funcțional important pentru mers.

6.3.2.1. Tonifierea musculaturii flexoare (dorsale)

Se poate considera că o flexie dorsală a piciorului este corect realizată prin intervenția a două grupe musculare :

- Flexorii dorsali-adductorii-rotatorii interni, adică tibialul anterior și extensorul propriu al halucelui
- Flexorii dorsali-abductorii-rotatorii externi, adică extensorul comun al degetelor

Dissinergia celor două grupe face ca flexia piciorului să devină asimetrică.

Mișcarea de flexie dorsală este limitată ca amplitudine cînd G este extins (prin întinderea gemenilor).
Exercițiul 1 — Subiectul în poziție de decubit dorsal, cu CF întinsă și G ușor flectat ; asistentul opune rezistență pe fața dorsală a piciorului : pacientul execută flexia dorsală, continuă cu extensia G, apoi cu flexia CF sau procedează în sens invers ; mîna asistentului nu blochează și degetele (antrenarea tibialului anterior) sau le blochează (antrenînd și extensorii degetelor).

Exercițiul 2 — Realizarea triplei flexii : decubit dorsal, cu CF și G întinse ; priză pe coapsă deasupra G și pe fața dorsală a piciorului (inclusiv degetele) : se execută de către pacient o triplă flexie (CF-G-Gl), asistentul opunînd rezistență în zona prizelor.

Variantă : cînd musculatura e foarte slabă, se execută o puternică flexie a CF și G, blocată de mîna asistentului deasupra tendonului ahilian, cealaltă mînă opunîndu-se flexiei dorsale a piciorului.

Exercițiul 3 — În fig. 6-119 asistentul execută o presiune în axul gambei : calcaneul va rula și pacientul execută flexia dorsală ; asistentul se opune flexiei gambei, care se produce odată cu flexia Gl — este așa-zisa „dublă solicitare".



Fig. 6-119

Exercițiul 4 — Subiectul în decubit dorsal, cu gamba flectată la marginea mesei și piciorul extins ; asistentul face priză pe fața anterioară a gambei și pe fața plantară a calcaneului : pacientul execută extensia G, flexia Gl ; presiunea pe calcaneu îi blochează deplasarea în jos în cadrul flexiei dorsale a piciorului ; asistentul se opune și la extensia gambei — exercițiul se execută deci cu ceea ce se numește „solicitare talonieră".

Exercițiul 5 — De fapt, un grupaj de exerciții instrumentate : sanda de recuperare cu încărcare, montaje de scripeți, elastice de tracționat, pedale de ridicat etc.

Exercițiile selective pentru ridicătorii externi sau interni ai piciorului nu vor fi descrise aici, deoarece nu pot fi diferențiate de exercițiile pentru abducție-pronație și adducție-supinație.

6.3.2.2. Tonifierea musculaturii extensoare

Se consideră că pentru o flexie plantară simetrică trebuie să intre în activitate trei grupe musculare :

- Tricepsul sural (gemenii nu lucrează decît dacă G este extins)
- Extensorii interni : tibialul posterior, flexorul propriu al halucelui, flexorul comun al degetelor
- Extensorii externi : peronierii laterali

A. Exerciții globale :

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu CF flectată (45°), G întins și Gl în flexie dorsală ; asistentul face priză sub tendonul ahilian și pe talpă: pacientul execută o extensie a CF, flexie a G și extensie a Gl, cu flexia degetelor ; asistentul contrează și extensia CF, și extensia Gl.

Exercițiul 2 — Subiectul cu CF la 90°, G la 90°, Gl în flexie dorsală ; cu o mînă, asistentul face priză pe tendonul ahilian și călcîi, iar pe cealaltă o plasează sub degete : pacientul încearcă să-și ducă talonul spre fese, realizînd și extensia Gl cu flexia degetelor ; asistentul contrează — CF rămîne în aceeași poziție.

Variantă : subiectul în decubit ventral, cu G flectat 90°, Gl în flexie dorsală ; asistentul, cu cotul, presează coapsa, cu o mînă prinzînd calcaneul, iar cu cealaltă pulpa degetelor : pacientul încearcă să aducă talonul spre fese, extinde Gl și flectează degetele ; asistentul contrează.

Exercițiul 3 — Triplă extensie din decubit dorsal, cu CF, G și Gl flectate : pacientul extinde tot MI, asistentul opunînd rezistență pe talpă și treimea inferioară a feței posterioare a coapsei.

Se poate recurge și la exerciții instrumentate cu : sanda de reeducare cu încărcare, pedală cu arc sau contragreutate, montaje de scripeți etc.

Exercițiul 4 — Din ghemuit, pacientul se ridică pe vîrful picioarelor sau, din ortostatism, se ridică pe vîrful piciorului, stînd cu spatele lîngă un zid, în timp ce MI opus are G flectat și talpa în sprijin pe perete — pentru a se executa această mișcare, trebuie deplasată în față linia de gravitație.

Variantă : pacientul așezat pe un plan înclinat, cu suport sub picioare : se ridică pe vîrfurile picioarelor (sau doar unipodal) ; înclinarea planului modulează efortul prin mărirea sau diminuarea efectului gravitațional.

B. **Exerciții selective :**

Exercițiul 5 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI întins, Gl în flexie dorsală ; asistentul prinde în mînă călcîiul pe fața lui posterioară : pacientul încearcă să extindă piciorul ; călcîiul se va ridica, dar priza asistentului se opune. Deoarece nu există vreo rezistență pe degete sau antepicior, nu va intra în activitate scurtul flexor plantar, ci doar *tricepsul sural.*

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit dorsal, cu CF și G ale MI de tratat în flexie de 90° și cu Gl în flexie ; priză calcaneană din partea asistentului ca la exercițiul precedent : se execută extensia Gl, asistentul nepermițînd ascensiunea calcaneului — este activat *solearul,* gemenii fiind scoși din tensiune prin flexia G, iar scurtul flexor prin lipsa contrării antepiciorului și degetelor.

Exercițiul 7 — Subiectul șezînd, cu picioarele pe sol : se execută de către asistent o presiune în jos pe fața anterioară a coapsei, în treimea inferioară ; pacientul încearcă să-și ridice talonul de pe sol (degetele și capetele metatarsienelor rămîn pe sol) — antrenarea *solearului.*

Exercițiul 8 — Pacientul șezînd (CF la 90°) la marginea mesei, cu G extins și piciorul în flexie-adducție-rotație internă ; pacientul face o priză pe gambă posterior și o priză pe fața internă a tălpii piciorului : pacientul execută o extensie-abducție-rotație externă a piciorului și o flexie de G contra rezistențelor — antrenarea *gemenului extern.*


Fig. 6-120

Inversînd poziția inițială a piciorului (flexie dorsală-abducție-rotație externă), priza distală (pe fața externă a tălpii) și direcția de mișcare (extensie-adducție-rotație internă), realizăm antrenarea *gemenului intern.*

Exercițiul 9 — Pacientul în șezînd, cu gamba atîrnînd și Gl în extensie : asistentul aplică prizele ca în fig. 6-120, pentru a se opune flexiei degetelor ; poziționînd Gl în extensie, scădem activitatea flexorului comun al degetelor, favorizînd doar acțiunea *flexorului scurt plantar.*

Exercițiul 10 — Subiectul în șezînd, cu piciorul pe un taburet : i se solicită ridicarea capetelor metatarsienelor, menținînd însă pulpele degetelor în contact cu solul ; cu mîna se opune o ușoară rezistență pe fața dorsală a capetelor metatarsienelor — exercițiul pune în acțiune *interosoșii și lumbricalii*.

6.3.2.3. Tonifierea musculaturii abductoare și pronatoare

Această musculatură realizează o mișcare complexă — de fapt, ceea ce se numește *eversie*. La această mișcare contribuie :

- Musculatura extrinsecă, prin cele două grupaje musculare :

— abductorii pronatori și extensori ai piciorului, respectiv lungul și scurtul peronier lateral

— abductorii pronatori și flexori ai piciorului — grupaj slab, compus din peronierul anterior (a cărui existență nu este constantă) și extensorul comun al degetelor

- Musculatura intrinsecă, respectiv abductorii oblic și transvers ai halucelui, scurtul flexor al halucelui, ca și abductorul degetului (dg.) V, scurtul flexor și opozantul dg. V

A. Exerciții globale :

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI întinse, articulația CF a MI de tratat este în ușoară adducție și piciorul în supinație : execută o mișcare de abducție a CF, cu deplasarea în afară a piciorului ; asistentul contrează cu propria coapsă tendința de abducție ; cu o mînă face priză pe calcaneu, iar cu cealaltă pe antepicior, imprimînd cu ambele o forță direcționată medial — exercițiul realizează o recrutare proximo-distală.
Exercițiul 2 — În decubit contralateral, cu o greutate fixată la gambă și la sandaua de reeducare (ca în fig. 6-121), pacientul contrează efectul greutății (adducția CF și supinația piciorului) prin contracția abductorilor CF și a pronatorilor piciorului.
Exercițiul 3 — Postura și montajul ca în fig. 6-122 : pacientul execută abducția MI, ceea ce va tracționa cordonul de pe gambă, determinînd adducția-supinația piciorului (efectul montajului de scripeți) ; pentru a rămîne cu piciorul în axul gambei, este intens solicitată musculatura pronatoare.

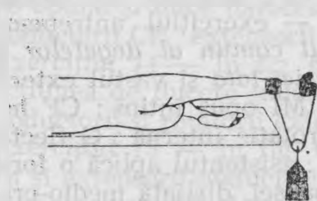


Fig. 6-121

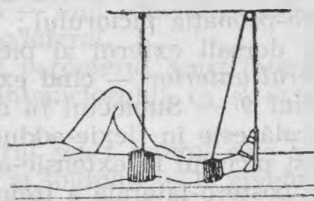


Fig. 6-122

Punctul de ancorare a scripetelui este important : dacă este fixat mai cranial, cordonul dinspre sandaua de reeducare tracționează de picior, aducîndu-l în flexie dorsală — deci în timpul mișcării vor fi puși în acțiune, pentru contracarare, abductorii CF, pronatorii și extensorii piciorului ; dacă, din contră, punctul de fixare este mai caudal, se va realiza

o extensie a piciorului — deci vor fi solicitați să se opună mișcării abductorii CF, pronatorii și flexorii dorsali ai piciorului.

Exercițiul 4 — Subiectul în decubit dorsal : asistentul, cu priză pe condili, execută o rotație internă a CF ; cealaltă priză, pe antepicior, tentează o deplasare medială a acestuia ; pacientul se opune, solicitînd rotatorii externi ai CF și pronatorii piciorului — este tot un exercițiu proximo-distal, dar care nu utilizează abducția, ci rotația CF.

Variantă, utilizînd rotația G : din șezînd, asistentul rotind intern G și adducînd piciorul ; pacientul contractă musculatura opozantă.

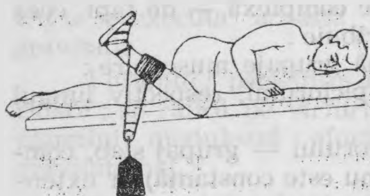


Fig. 6-123

Exercițiul 5 — În fig. 6-123 tracțiunea cu greutate tinde să determine adducția-supinația piciorului (prin coarda legată la vîrful sandalei de reeducare) și rotația internă a G ; pacientul se opune, realizînd mișcările inverse.

Exercițiul 6 — Subiectul în decubit homolateral, cu CF și G întinse, piciorul sprijinindu-se cu maleola și marginea externă pe o mică pernă : asistentul aplică o forță de sus în jos pe fața internă a calcaneului ; pacientul se opune, ridicînd talonul spre zenit și sprijinindu-se pe perniță cu marginea externă a antepiciorului — sînt antrenați atît abductorii piciorului, cît și rotatorii externi ai șoldului.

Exercițiul 7 — Pacientul în poziție de „cavaler servant“, cu sprijin pe G contralateral ; CF și G pe partea afectată ușor flectate, piciorul pe sol ; asistentul aplică o forță pe condilul extern spre medial și o forță pe maleola internă spre lateral ; pacientul se opune, ceea ce solicită abductorii orizontali ai CF, rotatorii interni ai G și pronatorii piciorului.

B. **Exerciții selective :**

Exercițiul 8 — Subiectul în decubit dorsal, cu șoldul contralateral în abducție, șoldul MI afectat în adducție și cu piciorul (P) în extensie-adducție-supinație : asistentul aplică o rezistență pe fața anterioară a treimii inferioare a coapsei (forță dirijată medio-dorsal) și cu cealaltă mînă, o rezistență pe fața ventro-laterală a talonului, dirijată medio-dorso-cranial ; pacientul se opune, executînd flexia-abducția CF, asociată cu flexia-abducția-pronația piciorului ; G rămîne întins — exercițiul antrenează flexorii dorsali externi ai piciorului *(extensorul comun al degetelor* și *peronierul anterior* — cînd există), tensorul *fasciei lata* și vastul extern.

Exercițiul 9 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI opus întins ; CF homolaterală este în flexie-adducție orizontală și rotație internă ; G flectat la 90° și piciorul în extensie-adducție-supinație : asistentul aplică o forță pe fața postero-laterală a treimii inferioare a coapsei, dirijată medio-cranial, care, pe parcursul exercițiului, devine medio-ventrală ; a doua forță, pe partea ventro-laterală a talonului, medio-cranial ; pacientul va deplasa talonul caudal și lateral — se realizează o triplă extensie, interesînd extensorii și abductorii CF, extensorii G, flexorii externi ai piciorului *(extensorul comun al degetelor* și *peronierul anterior* — cînd există).

Exercițiul 10 — Pacientul în decubit dorsal, cu CF și G flectate și piciorul pe sol : asistentul aplică o forță pe G în axul tibiei în jos și o a doua forță

pe fața postero-internă a treimii inferioare a gambei, direcționată ventro-lateral ; pacientul împinge talonul pe sol pentru a ridica vîrful piciorului și, în același timp, se opune celei de-a doua forțe — sînt activați *extensorul comun al degetelor* și *peronierul anterior.*

Exercițiul 11 — Pacientul în ortostatism unipodal contralateral, purtînd o sanda de reeducare cu greutatea fixată antero-extern : se duce vîrful



Fig. 6-124



Fig. 6-125

piciorului în afară și în sus („spre marele trohanter"), făcîndu-se și o flexie-adducție-rotație internă a CF, o rotație externă a G și o flexie-pronație a piciorului — tot *extensorul comun al degetelor* și *peronierul anterior* sînt mușchii solicitați.

Exercițiul 12 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI opus întins ; la celălalt MI, CF în flexie și adducție, G în extensie, piciorul în flexie-adducție-supinație : asistentul aplică o primă rezistență pe fața posterioară a treimii distale a coapsei, dirijată ventro-medial, și o a doua rezistență sub capul primului metatarsian, dirijată cranio-medial ; pacientul se opune în sens invers și ducînd halucele în afară și îndărăt — este activat în special *lungul peronier lateral.*

Exercițiul 13 — În decubit dorsal, cu șoldul homolateral în flexie-adducție, G flectat, piciorul flectat-addus-supinat : asistentul aplică o forță pe fața postero-externă a treimii inferioare a coapsei, dirijată cranio-medial — care în timpul mișcării devine ventro-medială — și o a doua forță sub capul primului metatarsian, dirijată înspre cranio-medial ; pacientul se opune și duce halucele caudal și lateral — sînt solicitați extensorii și abductorii CF, extensorii G, *peronierul lung lateral.*

Exercițiul 14 — În fig. 6-124 este solicitat *peronierul scurt lateral,* prin acțiunea de ducere îndărăt și în afară a antepiciorului, ca și extensorii, abductorii și rotatorii externi ai CF.

Exercițiul 15 — În fig. 6-125, tot *peronierul scurt lateral* este solicitat, ca și extensorii-abductorii-rotatorii externi ai șoldului — la nivelul piciorului se execută abducția-extensia contra opoziției asistentului.

6.3.2.4. Tonifierea musculaturii adductoare și supinatoare

Ca și pentru mișcarea contrară de abducție-pronație, musculatura adducto-supinatoare este reprezentată atît de mușchi extrinseci, cît și de mușchi intrinseci.

• Mușchii extrinseci alcătuiesc :

— grupul adductor-supinator-flexor (tibialul anterior, extensorul propriu al halucelui)

— grupul adductor-supinator-extensor (tibialul posterior, lungul flexor al halucelui)

• Mușchii intrinseci sînt reprezentați de abductorul și adductorul halucelui, ca și de opozantul, abductorul și scurtul flexor al dg. V

A. **Exerciții globale.** Considerăm că nu este necesar să le mai expunem, deoarece ele nu sînt decît „imaginea în oglindă" a exercițiilor descrise pentru musculatura abducto-pronatoare, astfel încît kinetoterapeutul va putea construi cu ușurință exercițiile necesare antrenării musculaturii adducto-supinatoare (inversoare) a piciorului.

Așa cum s-a putut observa, majoritatea acestor exerciții reprezentau scheme ale diagonalelor de facilitare tip Kabat—Voss—Knott, știut fiind rolul reciproc al pivoților distali și proximali în facilitarea musculară.

B. **Exerciții selective :**

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, MI interesat cu șoldul în abducție, G întins, piciorul în extensie-abducție-pronație : asistentul aplică o forță pe fața antero-externă a treimii inferioare a coapsei, direcționată dorso-lateral, și o a doua forță pe fața ventro-medială a talonului, dirijată latero-dorso-cranial ; pacientul duce talonul în sus și spre interior — sînt solicitați adductorii-flexorii și rotatorii externi ai CF (cvadricepsul ține întins G) și flexorii adductori-supinatori ai piciorului *(tibialul anterior* și *extensorul propriu al halucelui).*

Exercițiul 2 — Pacientul în decubit dorsal, MI interesat cu șoldul în flexie-abducție orizontală-rotație externă, G flectat și piciorul în extensie-abducție-pronație : asistentul aplică o forță pe fața dorso-medială a coapsei, dirijată latero-cranial, apoi spre latero-ventral, și o a doua forță pe fața ventro-medială a talonului, dirijată cranial-lateral și dorsal ; pacientul împinge talonul, extinzînd membrul inferior — mișcare ce pune în activitate extensorii și adductorii CF, extensorii G în asociere cu mușchii „labei de gîscă", flexorii și supinatorii piciorului *(tibialul anterior).*



Fig. 6-126

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, ca în fig. 6-126 (se remarcă piciorul în flexie-abducție-pronație) : asistentul imprimă o forță ventro-laterală prizei de pe coapsă și o forță ventro-latero-cranială prizei de pe plantă ; pacientul duce marginea antero-externă (degetul mic) îndărăt și înăuntru — exercițiul solicită extensorii-adductorii șoldului și stabilizatorii interni ai G (mușchii „labei de gîscă"), care facilitează inversorii P *(tibialul posterior* și *flexorul comun al degetelor).*

Exercițiul 4 — Subiectul în decubit dorsal, ca in fig. 6-127 (inițial șoldul în flexie-abducție-rotație internă, G flectat, piciorul în flexie-abducție-pronație) : pacientul execută contra prizelor asistentului o întindere a MI, ducînd metatarsianul V caudal și medial, ceea ce activează ***tibialul*** *posterior* și *flexorul comun al degetelor.*



Fig. 6-127



Fig. 6-128

Exercițiul 5 — Pacientul în poziția de „cavaler servant", ca în fig. 6-128 : asistentul împinge medial treimea inferioară a gambei, creînd tendința spre valgus a piciorului, dar *flexorul lung al halucelui,* cu inserția distală fixată la sol, va ridica *sustentaculum tali,* basculînd calcaneul spre un *varus.*

Variantă : cu sprijin digitigrad intern, aplicîndu-se pe calcaneu o presiune dinspre lateral spre medial — halucele fiind fixat pe sol —, *flexorul lung al halucelui* va fi intens solicitat.

6.3.3. Refacerea stabilității, mișcării controlate și abilității

6.3.3.1. Exerciții pentru refacerea stabilității contralaterale

A. **Pentru flexia-extensia tibiotarsiană :**

Exercițiul 1 — Subiectul în decubit dorsal, cu MI întinse : cu o mînă, asistentul face priză pe fața plantară a MI stg., iar cu cealaltă, pe fața dorsală a MI dr. (afectat) ; pacientul execută o „alungire" a MI stg., basculînd bazinul și împingînd în ax contra prizei asistentului, ceea ce are ca urmare tendința de „scurtare" a MI drept, cu flexia piciorului, la care se opune cea de-a doua priză a asistentului.

Plasînd prizele invers (pe fața dorsală a MI stg. și pe cea plantară a MI dr.), se solicită o „scurtare" a MI stg., contrată de priza asistentului, ceea ce va antrena „alungirea" MI dr., cu tendință la extensia piciorului contrată de cealaltă priză.

Variantă : priza pe talpă poate fi înlocuită cu sprijinul tălpii de coapsa asistentului, cele două mîini făcînd priză pe MI stg.

Exercițiul 2 — Pacientul în poziție de „cavaler servant", ca în fig. 6-129

(se remarcă la piciorul dr. sprijinul doar pe vîrf) : din această poziție se duce G stg. spre piciorul drept ; acțiunea flexorilor CF în această mișcare nu se poate desfășura decît luînd punct de sprijin vîrful piciorului drept și forțînd astfel extensorii piciorului în contracție statică ; alunecarea G stg. continuînd și trecînd înaintea piciorului drept, contracția extensorilor piciorului drept devine dinamică.

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, cu membrele inferioare întinse : cu o mînă, asistentul face priză pe fața posterioară a talonului stg. și pe talpă, blocînd încercarea de extensie a întregului MI stg. și a piciorului, iar cu cealaltă face priză pe fața dorsală a piciorului drept, cu care se opune flexiei piciorului și flexiei întregului membru — se realizează astfel o stimulare a lanțului posterior muscular stg. și a lanțului anterior dr. ; intensitatea stimulării pe un lanț sau altul ține de activitatea indusă de pacient la un membru sau altul.

B. **Pentru eversie-inversie :**

În acest scop se recomandă aceleași exerciții stabilizatoare contralaterale pentru rotațiile interne și externe ale genunchiului, în cazul G flectat, sau pentru rotațiile șoldului, în cazul G întins, pe care le-am descris anterior.

6.3.3.2. Exerciții pentru refacerea controlului muscular și abilității

Ca și cele destinate articulației șoldului și genunchiului, aceste exerciții — care au un rol important și în refacerea stabilității — sînt de tip axio-periferic și periferico-axio-periferic, deci în lanț kinetic închis sau semiînchis.

Exercițiul 1 — Poziția din fig. 6-130 : pacientul își ridică bazinul de pe planșetă, luînd sprijin în vîrful piciorului drept — sînt activați extensorii



Fig. 6-129

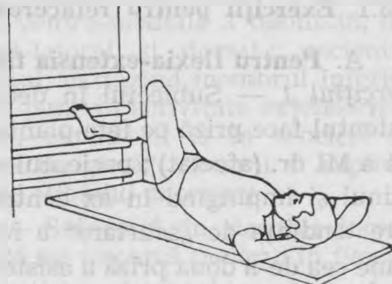


Fig. 6-130

spatelui și CF, flexorii G și extensorii piciorului ; dacă asistentul apasă în jos pe crestele iliace, forța de contracție crește.

Exercițiul 2 — Din postura „genunchi pe masă“, cu picioarele depășind marginea mesei și brațele pe piept : se imprimă o dezechilibrare spre înainte a toracelui, care determină *extensia* bruscă a piciorului, pentru re-

echilibrare ; dacă forța de împingere este mai mare, se flectează și G ; dacă trunchiul este împins spre spate, se va produce *flexia* piciorului, cu antrenarea extensorilor G dacă dezechilibrul este mai mare.

Variantă : provocarea dezechilibrului din poziție ortostatică spre înainte *(extensorii* piciorului) sau spre înapoi *(flexorii* piciorului) ; dezechilibrarea este posibilă și prin mobilizarea proprie a trunchiului (înainte-înapoi), ca și prin împingerea de către asistent.

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, cu susținerea feței dorsale a piciorului (mîna asistentului, o bară, o mobilă, o chingă) : pacientul ridică trunchiul la verticală — este antrenat puternic tot lanțul anterior al *flexorilor* (trunchi, șold, picior).

Exercițiul 4 — Așa cum se vede din fig. 6-131, asistentul imprimă un dezechilibru lateral dinspre partea MI afectat — sînt activați flexorii și mușchii înclinării spre dreapta ai trunchiului : bazinul fiind dezechilibrat, pacientul va căuta să restabilească echilibrul executînd cu șoldul o rotație internă, cu G o extensie și cu piciorul o *abducție-pronație ;* pentru a mări reacția musculară, se aplică o rezistență pe marginea externă a antepiciorului, ceea ce permite o împingere mai intensă a trunchiului.

Variantă : din aceeași poziție, dar dezechilibrarea se face dinspre partea opusă, caz în care pacientul se va reechilibra prin rotația externă a șoldului sinergic cu *adductorii-supinatori* ai piciorului. O rezistență aplicată pe marginea internă a antepiciorului crește gradul de solicitare musculară.

Exercițiul 5 — Subiectul în ortostatism, în sprijin unipodal, își ține, cu mîna peste gleznă, MI contralateral în spate ; brațul omolog MI de sprijin este în abducție orizontală de 90° : asistentul împinge îndărăt, la nivelul antebrațului, membrul superior abdus, pacientul opunîndu-se ; se realizează o solicitare în diagonală pectoral-hemibazin opus, deci o tendință de rotare internă a șoldului portant ; rotatorii externi ai CF vor bloca această tendință, necesitatea de stabilizare a MI portant satisfăcînd-o *abductorii-pronatorii* piciorului (genunchiul fiind întins).

Variantă — tot în sprijin unipodal, cu ambele brațe în abducție orizontală : asistentul, cu priză pe antebrațe, imprimă o mișcare de rotație a trunchiului dinspre partea portantă spre partea opusă ; pacientul se opune, executînd o rotație de trunchi în sens invers — se realizează astfel la nivelul șoldului portant o stabilizare prin contractarea rotatorilor interni care lucrează sinergic cu *adductorii-supinatori* ai piciorului (genunchiul fiind întins).


Fig. 6-131

Exercițiul 6 — Mersul pe planuri înclinate : în plan sagital — pentru flexia sau extensia piciorului ; în plan frontal — pentru supinație sau pronație.

Exercițiul 7 — Utilizarea plăcii cu rotile *(skate-board) :*

- MI afectat cu piciorul pe placă, din ortostatism (placa fiind pe teren plat) : pentru antrenarea *extensorilor,* MI afectat va fi plasat îna-

intea celuilalt și invers, dacă se urmărește antrenarea flexorilor (*skate-board* se poate instala și pe un plan înclinat).

• Șezînd pe *skate-board*, cu sprijin pe capetele metatarsienelor : se plimbă placa înainte-înapoi, solicitîndu-se musculatura *extensoare* a picioarelor ; dacă se ia sprijin pe taloane, se vor antrena *flexorii* piciorului.

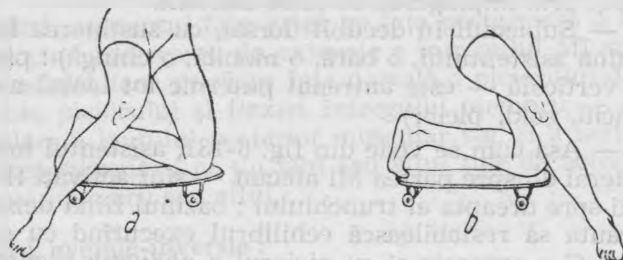


Fig. 6-132

• Subiectul în postură de „cavaler servant", cu G opus sprijinit pe o placă prevăzută cu rotile (fig. 6-132 *a, b*) ; piciorul afectat, cu sprijin pe sol, prin marginea internă a antepiciorului, acționează ca un pivot : plimbarea plăcii cu rotile (pe un traseu de 45° față de planul frontal) spre înainte realizează o solicitare a abducto-pronatorilor (mai ales a lungului peronier lateral), ca și a *extensorilor* piciorului (*a*) ; mișcarea plăcii spre înapoi va determina punerea în tensiune a flexorilor piciorului și a *abducto-supinatorilor (b)*.

Exercițiul 8 — Pedalaj la un pedalier cu sprijin pe antepicior, apoi pe talon — antrenează flexorii-extensorii piciorului.

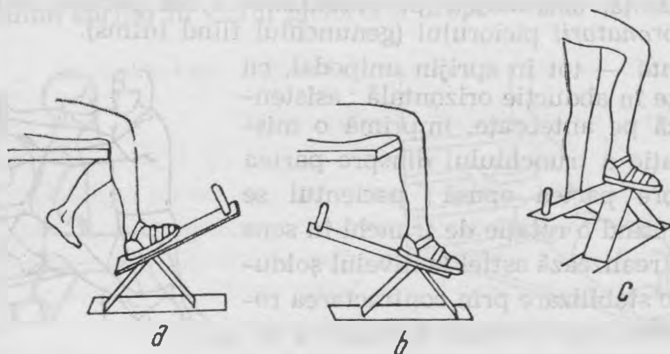


Fig. 6-133

Exercițiul 9 — Mersul pe vîrfuri, pe călcîie, pe marginea externă sau internă a piciorului antrenează selectiv musculatura dorită.

Exercițiul 10 — Utilizarea unei bascule de picior permite, selectiv, antrenarea la dorință a tuturor mușchilor piciorului — piciorul prins într-o sanda de reeducare (fig. 6-133 *a, b, c*).

Bibliografie selectivă

BASMAJIAN J. — Muscles Alive, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1979.
BOMBART M., RABEUX L. și colab. — Reeducation après traumatismes du membre inférieur, Encyclopédie Medico-Chirurgicale, fasc. 26 230 A^{10}, 26 235 A^{10} și 26 240 A^{10}, Paris.
COLSON J., COLLISON F. — Progressive Exercise Therapy, John Wright & Sons Ltd., The Stone Bridge Press, Bristol—Londra, 1983.
GARDINER D. — Grundlagen der Übungstherapie, Georg Thieme, Stuttgart, 1974.
LICHT S. — Therapeutic Exercise, Licht Elisabeth, New Haven, 1965.
PIERRON G. LEROY și colab. — Kinésithérapie — Membre inférieur, Flammarion et Cie (Medecine Science), Paris, 1984.
SBENGHE T. — Recuperarea medicală a sechelelor posttraumatice ale membrelor, Edit. Medicală, București, 1981.
SULLIVAN P., MARKOS P., MINOR M. — An Integrated Approach to Therapeutic Exercise, Reston Publ. Co., Virginia, 1982.

7 | Membrul superior

7.1. Umărul

Umărul este cea mai mobilă articulație a corpului, avînd poate cea mai imperfectă coaptare a suprafețelor articulare. Acest neajuns morfologic este suplinit printr-un sistem de structuri capsulotendinoase de mare eficiență morfofuncțională, care în majoritatea cazurilor stau la baza disfuncționalității umărului.

Clasic, umărului i se descriu 5 articulații, dintre care 3 reale (scapulohumerala, acromioclaviculara și sternoclaviculara) și 2 false, numite și „suprafețe de alunecare" (scapulotoracica și bursa seroasă subacromiodeltoidiană). Conceptul de „centură scapulară" înglobează articulațiile sternoclaviculară, acromioclaviculară și scapulotoracică.

a) Articulația sternoclaviculară (o diartroză) permite următoarele mișcări : ridicarea-coborîrea claviculei (trapez, sternocleidomastoidian, capul clavicular și, respectiv, marele pectoral, deltoid, subclavicular), proiecția înainte și înapoi a claviculei (marele pectoral, deltoid, subclavicular, respectiv trapez și sternocleidomastoidian) și circumducția.

b) Articulația acromioclaviculară (o artrodie) permite mișcări de alunecare de mică amplitudine.

c) Articulația scapulotoracică (o sissartroză) face joncțiunea între fața anterioară a scapulei și mușchiul subscapular și între fața externă a coastelor și mușchii intercostali. Între cele două fețe se întinde marele dințat, care delimitează spațiul interseratosubscapular și spațiul interseratotoracic. Mișcarea pe care o permite această articulație este o basculare de 45° a scapulei : ridicarea scapulei (îndepărtarea de coloana vertebrală) — prin trapez, romboid, angular — și coborîrea scapulei (adducția) — prin trapez, dințatul mare, dorsalul mare.

d) Articulația scapulohumerală (o enartroză) în care sînt posibile toate mișcările cu mare amplitudine. Dinamica acestei articulații este asigurată de un mare număr de mușchi, grupați de unii autori (destul de criticabil) în trei categorii :

- mușchii posteriori ai coloanei vertebrale (trapezul, marele dorsal, romboizii, angularul)
- mușchii toracobrahiali (marele pectoral, micul pectoral, subclavicularul, marele dințat)
- mușchii scapulobrahiali (deltoidul, coracobrahialul, supraspinosul, micul rotund, marele rotund).

Cavitatea glenoidă este mărită de un burelet glenoidian, dar nici așa nu acoperă capul humeral. Capsula, cu întăriturile ei ligamentare (ligamentul coracohumeral, cele trei ligamente glenohumerale), ca și tendoanele fuzionate ale subscapularului, supraspinosului și rotundului mic creează un puternic aparat de suspensie pentru membrul superior.

Mobilitatea glenohumerală, deși importantă, nu este responsabilă de toată amplitudinea de mișcare a brațului, la care contribuie și celelalte articulații, și în primul rînd scapulotoracica.

1. *Flexia* glenohumerală este de 60°, adică aproape o treime din totalitatea acestei mișcări. Există o flexie „anatomică", ce se realizează în plan sagital, și o flexie „funcțională", realizată într-un plan perpendicular pe planul scapular, adică o flexie combinată cu o adducție de 30°.

2. *Extensia* se realizează prin trecerea brațului posterior de planul frontal al corpului. Și aici se diferențiază o extensie „anatomică" și una „funcțională", care continuă planurile de mișcare ale flexiei.

3. *Abducția* se realizează în plan frontal („anatomică") prin îndepărtarea brațului de corp și atinge 90° (la restul de 90° ajungîndu-se prin celelalte articulații). Există și o abducție „funcțională", care face un unghi de 30° cu planul frontal și se realizează în planul scapulei. Abducția „orizontală" sau „transversală" se execută în plan perpendicular pe planul frontal.

4. *Adducția* este de aceleași tipuri ca și abducția, mișcarea executîndu-se în aceleași planuri, dar în sens invers.

5. *Rotația internă și cea externă* au o singură componentă, discutată la bilanțul articular.

e) Articulația subacromiodeltoidiană (o sissartroză) este formată de spațiul de alunecare între capul humeral și deltoid (în lateral) și acromion (superior), spațiu în care se află bursa subdeltoidiană. Existența acestui spațiu contribuie cu aproape 50% la amplitudinea mișcărilor humerusului.

Organizarea musculaturii umărului este destul de complicată, iar modalitățile de acțiune a diferiților mușchi în diferite situații sînt încă departe de a fi perfect cunoscute. Eliberarea membrelor superioare odată cu trecerea la bipedism a contribuit la complexitatea acestor activități.

In continuare, vor fi prezentate cîteva aspecte ale activității unora dintre mușchii umărului, așa cum apar ele într-o serie de studii mai recente.

• *Trapezul* are un rol considerabil în ridicarea umărului (partea superioară) și în coborîrea lui (părțile mijlocie și inferioară), precum și în flexia și abducția brațului pe toată cursa de 180° a acestuia. Cea mai mare activitate a lui este înregistrată în mișcarea de abducție a brațului (în cele 2/3 inferioare ale mușchiului). Rolul trapezului superior în susținerea centurii în ortostatism este azi infirmat dacă subiectul se relaxează (Bearn Fernandez-Ballesteros). Chiar dacă se ia în mînă o greutate (4—10 kg) și subiectul știe să se relaxeze, nu apare vreo activitate în trapez (important de învățat pentru cei care cară greutăți în mîini).

Despre rolul trapezului în mobilizarea scapulei și în prevenirea dislocării umărului se va discuta puțin mai departe.

• *Pectoralul mare*, prin capul clavicular, realizează flexia brațului, avînd un maximum de activitate la 115°. Capul sternocostal nu participă la flexie, dar este esențial în adducție. În rotația internă cu rezistență acționează tot capul clavicular.

• *Deltoidul*. Deși s-a spus că participă la toate tipurile de mișcare, Basmajian și colab. consideră că acest mușchi nu participă deloc la rotația internă și aproape deloc la cea externă. Fasciculul anterior realizează flexia, participă la ridicarea brațului (peste 90°) și la abducție ;

fasciculul mijlociu realizează abducția și ridicarea brațului, participă la flexie și extensie ; fasciculul posterior realizează extensia și participă (inconstant) la abducția și ridicarea brațului.

• *Bicepsul brahial* participă la flexia brațului cu rezistență (cotul întins). Abducția cu rezistență activează ambele capete ale bicepsului (Furlani) ; acționează și în adducția cu rezistență, dar numai capul scurt. Nu are rol în rotație. Bicepsul menține brațul în abducție dacă acesta este rotat extern, iar antebrațul supinat ; dacă brațul este rotat intern, iar antebrațul pronat, bicepsul nu poate participa la abducție.

• *Rotundul mare* a avut mult timp o acțiune controversată. Nu participă la mișcările libere decît cînd brațul este în hiperextensie (în spatele corpului) pentru adducție. Dacă se opune rezistență mișcărilor, rotundul mare intră în acțiune pentru rotația internă, adducție și extensie.

• *Marele dorsal* este un extensor puternic și un adductor al brațului. Rolul lui de rotator intern este încă controversat (Basmajian îl consideră rotator în mișcarea liberă, dar Sousa și colab. neagă acest rol). În mișcarea cu rezistență este sigur un extensor, adductor și rotator intern ; participă și la coborîrea humerusului (Ito și colab.).

• *Supraspinosul,* care face parte dintre rotatori, are o acțiune cantitativă, și nu una calitativă, adică mărește forța mișcării de abducție. Absența lui slăbește abducția, dar nu o suprimă. Nu este *starter*-ul mișcării de abducție, cum a fost considerat (Van Linge, Mulder, Basmajian).

• *Subscapularul, subspinosul, rotundul mic* — considerați mușchi depresori ai humerusului — reprezintă un „terțet" funcțional (Inman și colab.) care acționează ca al doilea grup (inferior) al cuplului de forțe din abducție și flexie, mișcări în care acești mușchi acționează continuu. Subspinosul și micul rotund își cresc activitatea liniar cu progresia abducției. Subscapularul își crește activitatea pînă la abducția de 90°, apoi activitatea lui scade.

Supraspinosul, subscapularul, subspinosul și rotundul mic formează mușchii „manșonului rotatorilor". Aceștia, alături de deltoid, pectorali, marele dorsal și rotundul mare, alcătuiesc musculatura articulației scapulohumerale.

Rotația scapulei este o importantă funcție realizată de un grup distinct de mușchi organizați într-un cuplu de forțe. Componenta superioară (partea superioară a trapezului, ridicătorul scapulei și digitațiile superioare ale dințatului anterior) menține pasiv scapula printr-o continuă activitate, ridică scapula crescîndu-și activitatea și participă la rotarea ei. Componenta inferioară (partea inferioară a trapezului și digitațiile inferioare ale dințatului anterior) participă la rotația scapulei. Activitatea acestei ultime componente crește în timpul ridicării brațului : partea inferioară a trapezului, în ridicarea prin abducție ; dințatul, în ridicarea prin flexie.

Prevenirea dislocării în jos a humerusului este o problemă importantă de mecanică a umărului, căci însăși gravitația tinde la această dislocare. Mult timp s-a considerat că musculatura verticală a membrului superior (deltoidul, bicepsul brahial, tricepsul) ar preveni dislocarea inferioară. O serie de studii au infirmat această părere (Basmajian, Bazant, Bearn), chiar atunci cînd s-ar trage puternic în jos de membrul superior (MS).

Dislocarea în jos a humerusului este împiedicată de înclinarea glenei (mai ales a marginii ei inferioare). Cînd capul humeral coboară, el izbește în glenă și ar împinge scapula, lateralizînd-o, dacă nu s-ar opune la această mișcare scapulară partea superioară a capsulei (întărită de ligamentul coracohumeral), supraspinosul și fascicululi posterior al deltoidului. Acest mecanism de „înlăcătare" a scapulei, pentru a nu permite scăparea din glenă a capului humeral, se pierde în paralizia supraspinosului și în poziția de abducție a brațului, care, după cum se știe, este favorabilă subluxațiilor. În poziția de abducție, dislocarea mai este prevenită doar de „manșonul rotatorilor" și, probabil, de rotundul mare.

7.1.1. Refacerea mobilității

Fiind articulația cea mai mobilă, care are rolul să poziționeze mîna, orice limitare a mișcărilor este greu suportată de bolnav, îl va împiedica în exercitarea activităților profesionale și chiar în activitățile uzuale zilnice. De aceea, refacerea mobilității este primul obiectiv recuperator pentru umăr, ca de altfel pentru toate articulațiile MS.

Limitarea mișcărilor umărului este determinată în majoritatea cazurilor de afectarea aparatului capsulo-tendo-musculo-ligamentar, dotat cu mari posibilități de reeducare funcțională.

Complexitatea mișcărilor articulațiilor MS ne obligă să ne abatem, parțial, de la sistemul de expunere pe care l-am abordat la prezentarea refacerii mobilității membrului inferior.

7.1.1.1. Prin adoptarea unor posturi

A. **În flexie :**

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu brațul ridicat în flexie maximă (pe lîngă urechi) și genunchii (G) flectați : un sac de nisip așezat pe braț îl menține în această postură — cotul întins.

Exercițiul 2 — În ortostatism, cu fața la spalier, la distanță de o lungime a MS : mîinile apucă bara de la nivelul umerilor ; se duc fesele îndărăt, în timp ce trunchiul se înclină în față între brațe.

B. **În extensie :**

Exercițiul 3 — Subiectul în decubit dorsal, cu MS respectiv în afara mesei, atîrnînd în jos : un sac de nisip poate fi prins pe braț (nu pe antebraț) ; un alt sac, pe fața anterioară a umărului.

Exercițiul 4 — Șezînd pe sol, cu membrele inferioare (MI) întinse ; MS, îndărătul feselor, se sprijină pe sol cu vîrfurile degetelor înapoi : trunchiul se înclină oblic prin alunecarea înainte a feselor sau înapoi a mîinilor.

C. **În abducție :**

Exercițiul 5 — Șezînd pe un taburet lîngă o masă (sau pe sol, lîngă un scaun reglabil) : se așază brațul pe masă sau pe scaun, cotul fiind flectat la 90° (brațul abdus).

Exercițiul 6 — *Idem,* dar brațul este menținut de o chingă și o contragreutate montată la un scripete.

D. **În rotație :**
Exercițiul 7 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul în abducție la 90° : cotul, flectat la 90°, este lăsat să cadă pe masă, fiind menținut de un sac de nisip (rotație externă).
Exercițiul 8 — În decubit dorsal, cu miinile sub cap, pacientul caută să-și coboare cotul pe planul patului (rotație externă).
Exercițiul 9 — Subiectul, șezînd pe un taburet, caută să-și ducă antebrațul la spate (rotație internă).

7.1.1.2. **Prin mobilizări pasive**

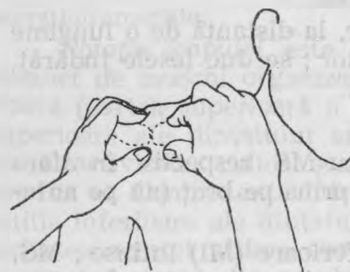
A. **Mobilizarea articulației sternocostoclaviculare :**
Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu brațele pe lîngă corp : kinetoterapeutul face priză cu pulpa degetelor pe claviculă, imprimînd o mișcare în jos capătului intern.

Idem, dar kinetoterapeutul acroșează cu patru degete clavicula, trăgînd în jos, în timp ce cu cealaltă mînă, pusă pe umăr, coboară umărul.
Exercițiul 2 — Subiectul în decubit dorsal, cu cotul la 90° și antebrațul pe abdomen : kinetoterapeutul face priză pe treimea mediană a claviculei (policele inferior) și împinge cranial.

Idem, dar o mînă este pusă în axilă, împingînd concomitent în sus umărul.
Exercițiul 3 — Aceeași poziție ca la exercițiul 2 : se aplică pe treimea internă a claviculei o presiune antero-posterioară.

Idem — cealaltă mînă plasată însă sub umăr, împingîndu-l în sus.

B. **Mobilizarea articulației acromioclaviculare :**
Exercițiul 4 — Subiectul în decubit dorsal, cu antebrațul pe abdomen : priza și contrapriza kinetoterapeutului ca în fig. 7-1 — mobilizarea, în sus și în jos, o face mîna de pe claviculă.


Fig. 7-1

Exercițiul 5 — Subiectul în decubit contralateral : priză cu palma pe pectoral și claviculă ; contrapriză pe scapulă ; se comprimă umărul, mai ales cu mîna situată anterior.
Exercițiul 6 — Decubit contralateral : priză pe fața antero-externă a umărului ; contrapriză sub marginea spinală a scapulei ; se decolează scapula, în timp ce urmărul este împins îndărăt.

C. **Mobilizarea articulației scapulotoracice :**
Exercițiul 7 (rotația externă a scapulei) — Decubit contralateral : asistentul, în fața pacientului, aplică o mînă pe epolet, iar cu cealaltă, trecută pe sub brațul pacientului, apucă vîrful și marginea spinală a scapulei, trăgînd-o în lateral (extern).
Exercițiul 8 (rotația internă a scapulei) — *Idem* ca la exercițiul 7, dar sensul diferă: mîna de pe scapulă împinge cu eminența hipotenară marginea axilară a scapulei.

Exercițiul 9 (ridicarea scapulei) — *Idem*, dar mîna împinge în sus scapula prin priză pe vîrful ei.

Variantă : se introduce mîna în axilă (spațiul dintre police și index cît mai deschis), palma fiind pe torace, policele în șanțul deltopectoral — se împinge în sus umărul.

Exercițiul 10 (coborîrea scapulei) — Întocmai ca în exercițiul 9 : mîna de pe umăr apasă în jos. (Exercițiile 9 și 10 se execută alternativ.)

Exercițiul 11 (abducția scapulei ; se asociază întotdeauna cu rotația externă, ca fiind de fapt o translare laterală totală a scapulei, nu numai o basculare) — Subiectul în decubit dorsal : asistentul se apleacă și, cu propriul piept (stern), fixează umărul ; ambele mîini apucă prin marginile cubitale latura spinală a omoplatului, trăgînd spre în afară.

Exercițiul 12 (adducția scapulei se asociază cu rotația internă) — *Idem* ca la exercițiul 8, mobilizînd însă toată scapula.

Exercițiul 13 (adducția bilaterală a scapulei+rotația externă glenohumerală) — Pacientul în șezînd, cu mîinile la ceafă : asistentul trage posterior de coatele bolnavului.

Exercițiul 14 (adducția bilaterală a scapulei+rotația internă glenohumerală) — În decubit ventral, cu mîinile la spate la nivelul joncțiunii lombosacrate : coatele, flectate, sînt trase îndărăt.

D. **Mobilizarea articulației glenohumerale.** În vederea acestui scop există două tehnici de bază : alunecarea și tracțiunea, care, în funcție de caz, se și pot combina (alunecare-tracțiune). Vom descrie mai întîi cîteva exerciții exemplificatoare pentru aceste tehnici, apoi vom aborda exercițiile analitice de mobilizare pentru fiecare tip de mișcare.

- *Tehnici de alunecare (glisare) :*

Exercițiul 15 (alunecarea caudală) — Subiectul în șezînd, cu cotul și cele 2/3 distale ale brațului pe o masă (brațul abdus) : o priză pe capul humerusului, cealaltă dedesubt în axilă — se apasă în jos.

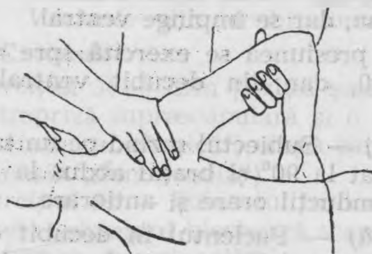


Fig. 7-2

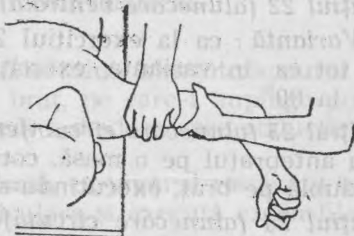


Fig. 7-3

Exercițiul 16 (alunecare caudală) — În decubit contralateral : prizele și mișcarea ca în fig. 7-2.

Exercițiul 17 (alunecare caudală) — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul în abducție și rotație externă maximă, ca în fig. 7-3. Exercițiul se poate executa și în poziții intermediare de rotație externă.

Exercițiul 18 (alunecare cranială) — Poziția pacientului este în decubit dorsal : în fig. 7-4, după cum se vede, alunecarea se face prin împingerea în sus a brațului ; în fig. 7-5 se prezintă o *variantă*, în care glisarea este realizată de hemibazinul asistentului.

Exercițiul 19 (alunecare cranială, cu întinderea ligamentului coracohumeral) — Subiectul șezînd pe masă, cu cotul flectat și mîna pe umăr : kine-



Fig. 7-4



Fig. 7-5

toterapeutul, în spatele pacientului, apucă cotul cu ambele mîini și împinge în sus brațul : cu pieptul, ține contrapriză pe scapula pacientului.

Exercițiul 20 (alunecare dorsală) — Pacientul în decubit dorsal, cu cotul flectat și antebrațul pe abdomen ; sub scapulă se pune un sac cu nisip, degajînd astfel capul humeral : cu o mînă, priză pe antebraț, în treimea inferioară, iar cu cealaltă pe capul humeral, apăsînd în jos.

Variantă : în decubit dorsal la marginea mesei, cu umărul în afara mesei și brațul abdus la 90° (prizele ca mai sus).

Exercițiul 21 (alunecare dorsală) — Subiectul în decubit contralateral, cu brațul pe lîngă corp : asistentul face priză „în hamac" cu ambele mîini deasupra umărului ; cu podul palmei, împinge dorsal capul humeral.

Exercițiul 22 (alunecare ventrală) — *Idem,* dar se împinge ventral.

Variantă : ca la exercițiul 20, dar presiunea se exercită spre ventral ; tot ca în varianta exercițiului 20, dar din decubit ventral, cu brațul la 90°.

Exercițiul 23 (alunecare circumferențială) — Subiectul șezînd pe un taburet, cu antebrațul pe o masă, cotul flectat la 90° și brațul abdus la 50° : priză dublă pe braț, executîndu-se circumducții orare și antiorare.

Exercițiul 24 (alunecare circumferențială) — Pacientul în decubit contralateral, cu cotul flectat și brațul abdus : priză cu o mînă pe treimea inferioară a brațului și pe cot, trăgînd ușor în ax, iar cu cealaltă, priză pe treimea superioară a brațului, prin care se fac alunecările în cerc — manevră „în pilon".

• *Tehnici de tracționare :* urmăresc decoaptarea suprafețelor articulare și se execută în axul colului humerusului.

Exercițiul 25 — Subiectul în decubit dorsal : asistentul face o priză pe treimea superioară a brațului, în axilă, și o priză distală pe humerus : se execută tracțiunea în ax.

Exercițiul 26 — În decubit dorsal, ca în fig. 7-6 : se observă contrasprijinul pe care îl ia cotul pe hemibazinul asistentului.
Exercițiul 27 — Pacientul în decubit dorsal, cu brațul flectat spre 90° și cotul de asemenea flectat : priză ca în fig. 7-7 — se observă contrasprijinul pe pieptul kinetoterapeutului.
Exercițiul 28 — Subiectul șezînd pe un taburet : asistentul, în picioare, în fața pacientului ; acesta înconjură cu antebrațul și brațul talia asis-

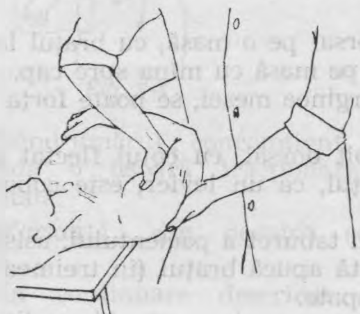


Fig. 7-6



Fig. 7-7

tentului, apucînd cu mîna centura ; priză pe umăr și cot ; asistentul pivotează lent, ceea ce va determina tracționarea MS.

• *Mobilizările analitice glenohumerale* reprezintă mobilizările pasive executate în fiecare plan de mișcare a brațului.

— *Flexia :*
Exercițiul 29 — Din poziția șezînd a pacientului, cu o mînă asistentul fixează umărul (unghiul scapuloclavicular), iar cu cealaltă face priză pe treimea inferioară a brațului : se execută flexia „anatomică", ca și cea „funcțională" (asocierea unei adducții de 30°).
Variante : din decubit dorsal sau din contralateral.

— *Extensia :*
Exercițiul 30 — Din poziția șezînd a subiectului, kinetoterapeutul face o contrapriză suprascapulară și o alta pe braț, pe care-l împinge posterior (extensie „anatomică"), după care asociază o deviere spre abducție de 30° (extensie „funcțională").
Exercițiul 31 — Subiectul în decubit dorsal, cu umărul respectiv în afara mesei : asistentul blochează scapuloclaviculara și execută extensiile „anatomică" și „funcțională".
Variantă : din decubit contralateral.

Abducția :
Exercițiul 32 — Subiectul în șezînd ; contrapriză pe umăr și priză pe braț în treimea distală : se execută abducțiile „anatomică" și „funcțională". (Înainte de a executa abducția, se recomandă ca brațul să fie pus în rotație externă.)
Variantă : din decubit dorsal, cu umărul la marginea mesei.

Exercițiul 33 — Pacientul în șezînd ; asistentul, așezat la spatele pacientului, fixează cu flancul său scapula (pentru a evita retropulsia scapulară) : se execută abducția orizontală (brațul este flectat la 90°).

Variantă : din decubit ventral, MS respectiv atîrnă la marginea mesei ; sub umăr, un prosop îndoit : asistentul fixează umărul și execută mișcarea de abducție în plan transversal ; brațul, în poziție intermediară de rotație.

— *Adducția :*

Exercițiul 34 — Reprezintă mișcarea de revenire de la exercițiul 32.

Exercițiul 35 — Ca la exercițiul 33, dar în sens contrar, brațul și antebrațul (flectat) ducîndu-se peste toracele anterior.

— *Rotația internă :*

Exercițiul 36 — Subiectul în decubit dorsal pe o masă, cu brațul la 45° : se fixează umărul și se duce antebrațul pe masă cu mîna spre cap.

O *primă variantă :* dacă este la marginea mesei, se poate forța coborîrea antebrațului sub nivelul corpului.

O a *doua variantă :* tot din decubit dorsal, cu cotul flectat la 90° și brațul abdus la 90° ; de aici, antebrațul, ca un levier, este coborît pe planul mesei.

Exercițiul 37 — Din poziția șezînd pe un taburet a pacientului, asistentul fixează cu o mînă umărul, iar cu cealaltă apucă brațul (în treimea inferioară) și duce antebrațul pacientului la spate.

— *Rotația externă :*

Exercițiul 38 — Executarea în sens invers a exercițiului 36, în toate cele trei alternative ale lui.

Exercițiul 39 — Subiectul în decubit ventral, cu brațul abdus la 90°, cu cotul flectat la 90° și antebrațul atîrnînd la marginea mesei : fixînd umărul bolnavului cu o mînă, asistentul execută rotația externă.

• *Mobilizări combinate ale umărului.* În mod obișnuit, spontan, din umăr se execută de fapt mișcări combinate, și nu simple, pe o singură direcție. Există mișcări dublu-combinate (abducție-rotație externă ; adducție-rotație internă ; flexie-rotație externă ; extensie-rotație internă), precum și mișcări triplu-combinate (flexie-abducție-rotație externă; flexie-adducție-rotație externă ; extensie-abducție-rotație internă ; extensie-adducție-rotație internă). Mișcările dublu-combinate se pot executa doar din glenohumerală, dar pot să participe și alte articulații. La mișcările triplu-combinate, obligatoriu, intră în acțiune toate articulațiile.

Exercițiul 40 (pentru flexie-abducție-rotație externă) — Subiectul în decubit dorsal : cu dublă priză, kinetoterapeutul prinde brațul, dirijîndu-l într-o mișcare diagonală pînă la 180° și accentuînd treptat rotația externă.

Variantă : idem, din poziția șezînd.

Exercițiul 41 (pentru flexie-adducție-rotație externă) — Pacientul în decubit dorsal la marginea mesei : dublă priză brahială, după care se conduce brațul spre urechea opusă — scapula va glisa puternic în abducție.

Variante : — din șezînd : asistentul, plasat spre umărul opus, execută mișcarea cu priză pe braț ; — din decubit contralateral.

Exercițiul 42 (pentru extensie-adducție-rotație internă) — Subiectul în decubit ventral : asistentul, cu o mînă făcînd priză pe umăr, iar cu cealaltă pe braț — sprijinind antebrațul flectat ușor — execută mișcarea.

Variantă : idem, din șezînd pe un taburet : asistentul, plasat în spatele pacientului, îi flectează cotul la 90°.

Exercițiul 43 (pentru extensie-abducție-rotație internă) — În decubit ventral : asistentul duce MS în diagonală prin priza brahială, cealaltă



Fig. 7-8



Fig. 7-9

stabilizînd umărul ; concomitent, se recomandă o ușoară tracționare longitudinală.

Variantă : din decubit contralateral.

În continuare descriem cîteva exerciții combinate cu alunecarea capului humeral, în scopul întinderii capsuloligamentare :

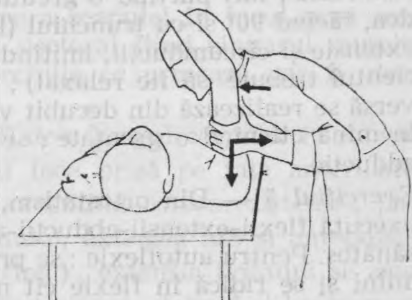


Fig. 7-10

Exercițiul 44 — Pentru abducție, cu coborîrea capului humeral, după tehnica din fig. 7-8.

Exercițiul 45 — Pentru flexie-adducție, cu abducția capului humeral (decoaptare glenohumerală), ca în fig. 7-9.

Exercițiul 46 — Pentru alunecarea în afară și posterior a capului humeral, cu adducția brațului — forțele ca în fig. 7-10.

7.1.1.3. **Prin mobilizări autopasive**

În general, în aceste mobilizări nu mai putem controla în ce articulație se execută mișcarea. Uneori, putem trece o chingă peste umăr, cu care blocăm mișcarea scapulei.



Fig. 7-11

Exercițiul 1 — Automobilizare cu mîna sănătoasă, care prinde treimea inferioară a antebrațului : se execută autoflexia, autoabducția, autoadducția.

Exercițiul 2 — Din „patrupedie“, pentru autoflexie, ca în fig. 7-11 ; pentru autoabducție, mîinile cît mai lateralizate, degetele înainte, coatele întinse, coapsele perpendiculare pe sol : se încearcă așezarea pe taloane, fără a mobiliza mîinile.

Exercițiul 3 — Subiectul in ortostatism, cu fața la spalier, la o distanță de o lungime de MS : apucă bara de la nivelul umerilor ; flectează treptat genunchii — se realizează autoflexia.

Variante : idem, dar din genunchi : se trag fesele înapoi, pînă ajung pe taloane ; dacă se schimbă poziția corpului (cu spatele la spalier), va fi exersată autoextensia ; pentru autoabducție, subiectul se plasează lateral de spalier la distanță de un membru superior : apucă bara (abducție 90° sau aproape) și face genuflexiune ; pentru autoabducția transversală, pacientul se așază pe un taburet rotativ, cu fața la spalier : apucă bara (cu mîna în pronație) și rotează trunchiul pe scaun, mîna rămînînd fixă ; pentru autoadducție : corpul în lateral, lipit de spalier (inclusiv picioarele) ; mîna contralaterală prinde prin fața trunchi-abdomenului o bară ; se lasă corpul să cadă în afară, avînd sprijin în mîna de pe bară.

Un exercițiu similar, prinzînd însă cu mîna homolaterală bara spalierului : lăsînd să „cadă" corpul, se realizează autoabducția.

Exercițiul 4 (automișcări pendulare — exercițiul Codman) — Subiectul în ortostatism, lîngă o masă, pe care se sprijină cu trunchiul sau cu mîna sănătoasă ; MS purtînd o greutate în mînă atîrnă perpendicular spre podea, făcînd 90° și cu trunchiul (fig. 7-12) : se execută un balans de flexie-extensie și circumducții, imitînd mișcările oscilatorii ale unui pendul (pacientul trebuie să fie relaxat) ; autoabducția-adducția pendulară transversă se realizează din decubit ventral pe masă, cu MS respectiv în afară, în mînă atîrnînd o greutate : se imprimă mișcări pendulare de abducție-adducție.

Exercițiul 5 — Din ortostatism, cu un baston prins cu ambele mîini, se execută flexii-extensii-abducții-adducții — ajutorul este primit de la MS sănătos. Pentru autoflexie : se prinde, în fața corpului, bastonul cu ambele mîini și se ridică în flexie cît mai mult ; pentru autoextensie : bastonul se ține la spate și se face extensia ; pentru autoabducție și autoadducție : capetele bastonului sînt prinse în podul palmelor în plan anterior corpului, mobilizîndu-se într-o parte și alta.



Fig. 7-12

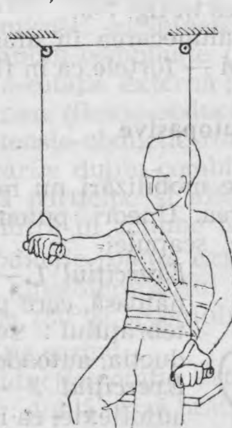


Fig. 7-13

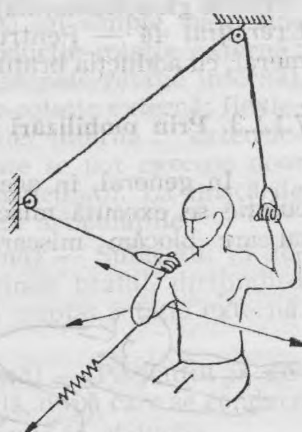


Fig. 7-14

Exercițiul 6 — Automișcările umărului se pot realiza prin montaje cu scripeți, suspendînd MS ; uneori, aceste montaje sînt relativ complicate (ca pentru rotații), necesitînd și chingi de fixare a umărului. Prezentăm spre exemplificare montajul pentru autoflexie din fig. 7-13 și cel pentru autorotație externă din fig. 7-14.

Exercițiul 7 — Subiectul în șezînd pe un taburet rotativ, cu antebrațul și mîna în sprijin pe o masă sau la bară : prin rotația corpului cu taburetul se execută abducția sau adducția brațului.

Variantă : din ortostatism, cu fața spre spalier (picioarele la 40—50 cm de spalier), mîna apucă o bară, cotul fiind flectat : pivotarea corpului întreg determină o rotație internă sau una externă.

7.1.2. Refacerea forței musculare

7.1.2.1. Tonifierea musculaturii scapulare

A. **Bascularea anterioară a umărului** este mișcarea de antepulsie, cu o ușoară ridicare a umărului, realizată de micul pectoral, care, tracționînd în jos de coracoidă, realizează o basculare a scapulei în jurul unei axe orizontale așezate în plan frontal. Micul pectoral fiind singurul mușchi care execută această mișcare, toate exercițiile ce urmează vor fi deci selective pentru acest mușchi.

Exercițiul 1 — Subiectul în șezînd, cu MS de-a lungul corpului în rotație externă și antebrațul supinat : asistentul face priză pe fața anterioară a umărului și pe fața dorsală a mîinii, executînd contrarezistențe ; pacientul, în ordine, execută extensia pumnului, extensia MS și antepulsia umărului (fig. 7-15 ilustrează momentul final) ; extensia brațului se asociază pentru a bloca scapula tracționată posterior de deltoid și lunga porțiune a tricepsului ; în acest timp, micul pectoral se contractă (izometric) pentru a menține apofiza coracoidă ; împingerea înainte a umărului rea-



Fig. 7-15

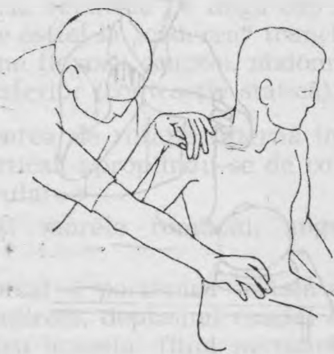


Fig. 7-16

lizează contracția concentrică a micului pectoral — forța lui va depinde de acțiunea extensorilor umărului.

Exercițiul 2 — Subiectul în poziția șezînd, cu brațul pe lîngă corp, antebrațul flectat la 40° și mîna supinată : asistentul, ca în fig. 7-16, cu mîna stg. acroșează umărul pacientului, iar propriul antebraț este în contact

cu fața posterioară a brațului subiectului ; cealaltă mînă prinde palma bolnavului ; kinetoterapeutul contrează anteducția umărului, extensia concomitentă a brațului și încercarea de flexie a cotului.

Exercițiul 3 — Decubit heterolateral, cu brațul alungit și cotul flectat : asistentul prinde între mîini umărul pacientului (antero-posterior), executînd o presiune spre posterior, la care acesta se opune împingînd înainte umărul.

Exercițiul 4 — Subiectul în decubit lateral, cu brațul abdus la 90° (la verticală), cotul flectat la 90° și mîna în pronație : asistentul face prizele ca în fig. 7-17, pacientul executînd rotația internă — această rotație e dată de marele pectoral și marele dorsal ; cînd rotația internă este terminată, în glenohumerală se produce o basculare anterioară a omoplatului, deci din acest moment cei doi mușchi devin sinergici cu micul pectoral, ajutîndu-l în antepulsia umărului — acest exercițiu se recomandă cînd micul pectoral este slab.

Exercițiul 5 — Pacientul în decubit ventral, cu brațul în abducție, cotul flectat, antebrațul atîrnînd la marginea mesei, ține în mînă o ganteră, pe care o poartă dorsal, rotînd intern și basculînd scapula.

B. **Bascularea posterioară a umărului** este mișcarea de retroducție cu ușoară coborîre a umărului realizată de fasciculul inferior al trapezului (deci antagonist al micului pectoral).

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit ventral, cu brațul întins pe lîngă cap, cotul extins, mîna cu palma în jos pe masă : asistentul execută prizele ca în fig. 7-18, opunîndu-se extensiei pumnului și ridicării mîinii și antebrațului de pe planul mesei, ca și retroducției cu coborîrea umă-



Fig. 7-17



Fig. 7-18

rului ; din flexia maximă glenohumerală în care este MS, încercarea de ridicare a mîinii cere bascularea posterioară scapulară, cu deplasarea posterioară a acromionului ; trapezul (fasc. inferior) intră în acțiune, mișcare contrată de mîna asistentului.

Exercițiul 7 — Este inversul exercițiului 3.

Exercițiul 8 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul în flexie maximă și ușoară abducție, cotul semiflectat și mîna pronată : asistentul, plasat ca în fig. 7-19, se opune cu o mînă flexiei simultane a pumnului și cotului, iar cu cealaltă, retroducției umărului.



Fig. 7-19



Fig. 7-20

Exercițiul 9 — Subiectul în decubit ventral, cu MS pe lîngă corp, în mînă cu o ganteră, pe care o ridică de pe planul mesei.

Exercițiul 10 — În decubit dorsal, cu brațul în abducție, cotul flectat și antebrațul în pronație (vertical) : asistentul face prizele ca în fig. 7-20, imprimînd o mișcare de rotație internă și o ridicare a umărului, pacientul opunîndu-se prin rotația externă și retropulsia umărului.

Exercițiul 11 — Pacientul în decubit ventral, cu brațul în abducție, cotul flectat la 90°, cu mîna în pronație ținînd o ganteră și antebrațul la verticală : se execută rotația externă a humerusului, pînă ce gantera ajunge la orizontală.

Exercițiul 12 — În șezînd, cu MS ridicate la verticală pe lîngă cap : asistentul, din spate, prinde pumnii și se opune astfel la „căderea" trunchiului îndărăt ; la această „cădere" intră în acțiune flexorii coapsei, abdominalii, flexorii brațelor, în asociere cu trapezul inferior (contracție statică).

C. **Bascularea scapulară internă** este mișcarea de rotație internă în care vîrful scapulei basculează într-un plan vertical, apropiindu-se de coloană. Mișcarea este realizată de două grupe musculare :

— mușchii axioscapulari : micul și marele romboid, angularul scapulei, micul pectoral ;

— mușchii axiohumerali : marele dorsal și porțiunea costală a marelui pectoral ; acești mușchi acționează indirect, deplasînd caudal extremitatea superioară a humerusului, pentru aceasta fiind necesară însă fixarea cotului.

Exercițiul 13 — Subiectul în decubit lateral, cu MS în abducție la zenit și cotul întins : cu o mînă, asistentul se opune adducției MS, iar cu cealaltă acroșează marginea spinală scapulară trăgînd-o spre în afară, pacientul opunîndu-se (fig. 7-21) ; cu cît opoziția față de adducție va fi mai puternică, cu atît musculatura basculării interne (în special romboizii și angularul) va fi mai solicitată.

Exercițiul 14 — În decubit lateral, cu brațul pe lîngă corp și cotul flectat mult : asistentul, cu o mînă, împinge de la cot brațul în sus, iar cu cealaltă acroșează scapula pe marginea ei internă, trăgînd-o în rotație externă ; pacientul se opune, coborînd umărul și rotînd medial scapula (fig. 7-22).



Fig. 7-21

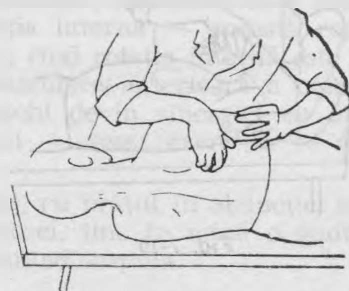


Fig. 7-22

Exercițiul 15 — Pacientul în șezînd, cu brațul în abducție mijlocie și cotul pe masă : asistentul introduce subaxilar primul spațiu interdigital (între police și index), împingînd în sus umărul, ceea ce ar produce bascularea externă, dar pacientul se opune, coborînd umărul și împingînd cotul în lateral.



Fig. 7-23

D. **Bascularea scapulară externă** reprezintă mișcarea de rotație externă, bascularea laterală a vîrfului scapulei, cu ridicarea acromionului. Mișcare este realizată de trapez (spre interior) — și anume de toate componentele sale —, ca și de marele dințat, prin porțiunea sa inferioară.

Exercițiul 16 — În șezînd, cu brațul în abducție de 90° și în ușoară flexie : la acest nivel asistentul aplică prizele ca în fig. 7-23, pacientul execută ridicarea brațului peste planul orizontal. În această mișcare intră în funcțiune abductorii brațului, iar mușchii basculării externe intră în joc pentru ca să stabilizeze omoplatul, contractîndu-se izometric. Pentru ca brațul să poată depăși orizontala, trebuie ca scapula să basculeze extern, deci trapezul și marele dințat se vor contracta concentric.

Variantă : din șezînd, cu MS la zenit : cu o mînă, asistentul aplică o presiune în jos pe umăr, iar cu cealaltă caută să adducă brațul, pacientul opunîndu-se acestor presiuni.

Exercițiul 17 — Subiectul în decubit lateral : cu o mînă, asistentul face o priză pe fața superioară a umărului, iar cu cealaltă, una pe marginea

axilară a scapulei, executînd un cuplu de forțe în încercarea de a duce scapula în jos și spre coloană ; pacientul se opune.

Exercițiul 18 — Pacientul, din șezînd, cu antebrațul în flexie și pronație, brațul pe lîngă corp, caută să execute o flexie a cotului cu o ușoară extensie a brațului (ca și cum și-ar duce mîna în axilă), precum și o ridicare a umărului, asistentul opunîndu-se acestor încercări prin prizele aplicate ca în fig. 7-24.

Variantă, cu încărcare directă : de antebrațul la 90° și pronat se atîrnă o greutate ; pacientul trebuie să ridice cît mai sus această greutate, flectînd mult cotul și ridicînd acromionul, ceea ce activează trapezul și marele dințat.

Exercițiul 19 — Exercițiu selectiv, destinat doar fasciculului superior al trapezului : din șezînd, pacientul încearcă să ridice umărul, fără să încline lateral capul, asistentul opunîndu-se acestei încercări ca în fig. 7-25. (Exerciții selective pentru trapez, fasciculul mijlociu — la adducția omoplatului ; pentru trapez, fasciculul inferior — la bascularea posterioară a omoplatului ; pentru marele dințate — la abducția omoplatului.)


Fig. 7-24


Fig. 7-25


Fig. 7-26

E. **Adducția scapulară** este mișcarea ce apropie scapula de coloană printr-o translare, marginea axilară posteriorizîndu-se, și care face să intre în acțiune trapezul, angularul și romboizii, într-o contracție simultană.

Exercițiul 20 — Pacientul în decubit ventral, cu brațul abdus la 90° și antebrațul în poziție neutră de pronosupinație : asistentul, cu o mînă pe antebraț, îl împinge în jos, iar cu cealaltă, aplicată pe marginea internă a scapulei, o împinge spre lateral (fig. 7-26) ; pacientul se opune acestor forțe. Deltoidul care face abducția orizontală a brațului se contractă, ca opozant față de presiunea aplicată de asistent pe antebraț ; această contracție tinde să deplaseze în lateral omoplatul, dar musculatura adductoare îl stabilizează (contracție izometrică) ; cea de-a doua presiune a asistentului solicită, în plus, musculatura adductoare scapulară.

Exercițiul 21 — În decubit dorsal, cu MS abdus la 90°, pumnul și mîna în afara mesei, ca în fig. 7-27 : pacientul presează mîna asistentului pe masă, ca și mîna prizei distale a acestuia — se realizează o contracție statică a ansamblului musculaturii posterioare, deci și a adductorilor scapulari.



Fig. 7-27



Fig. 7-28

Exercițiul 22 — Pacientul în decubit ventral, cu umărul la marginea mesei ; MS atîrnă vertical, avînd în mînă o ganteră : se execută o abducție orizontală, care se asociază cu adducția scapulară ; sau, flectînd cotul, gantera este deplasată vertical prin abducția orizontală.
Exercițiul 23 — Din șezînd, ca în fig. 7-28, pacientul se opune presiunilor exercitate de asistent, efectuînd : extensia pumnului, rotația externă a glenohumeralei și abducția omoplatului.



Fig. 7-29

Exercițiul 24 — În decubit dorsal, cu MS pe lîngă corp, cotul extins și mîna pronată : se execută supinația și rotația externă, blocate de priza asistentului pe pumn-mînă ; cu cealaltă mînă asistentul se opune la abducția și flexia brațului.
Exercițiul 25 — Subiectul în decubit ventral, cu MS pe lîngă corp în ușoară abducție, cotul flectat, antebrațul pronat, în mînă cu o ganteră : gantera este deplasată dorsal cu o rotație externă din glenohumerală, asociată cu translarea internă a scapulei.

Variantă : subiectul cu MS atîrnînd la marginea mesei (brațul flectat la 90° și perpendicular pe sol), în mînă o ganteră : menținînd cotul extins, ridică greutatea, mișcare ce se execută în scapulotoracică, translînd intern omoplatul.

F. **Abducția scapulară** reprezintă translarea externă, acompaniată de rotația scapulei, care orientează glena să „privească" în afară și înainte. Mișcarea este realizată de micul pectoral și marele dințat.
Exercițiul 26 — Subiectul în decubit dorsal, ca în fig. 7-29 : asistentul caută să deplaseze brațul în abducție orizontală (cu ambele prize), pa-

cientul deplasînd MS în sens invers, prin acțiunea adductorilor orizontali ; adducția orizontală fiind limitată, se realizează cu o abducție și rotație scapulară prin contracția concentrică a micului pectoral și marelui dințat.

Exercițiul 27 — În decubit dorsal, cu MS flectat la verticală (zenit), cotul întins, antebrațul în poziție intermediară : asistentul, cu o priză la nivelul pumnului, se opune simultan la adducția orizontală și la flexia cotului ; priza a doua — pe braț, pe fața antero-internă ; pacientul execută o mișcare prin care încearcă să ducă antebrațul (fața anterioară a lui) spre umărul opus — exercițiul recrutează, în afară de abductorii scapulei, și flexorii cotului, și adductorii scapulohumeralei.

Variantă (fig. 7-30) : pacientul execută o adducție a brațului și o extensie a cotului — mișcări contrate de asistent ; aceste mișcări antrenează abductorii scapulari.

Exercițiul 28 — Un exercițiu cu scripete și contragreutate este reprezentat în fig. 7-31 : subiectul execută o adducție orizontală cît mai completă.

Exercițiul 29 — Din șezind, cu brațul flectat la 90° și cotul tot la 90° : asistentul, din spatele pacientului, fixează scapula cu pieptul, mîinile prinzînd, ca o chingă, cotul și exercitînd o forță dirijată posterior ; pacientul ia punct fix pe pieptul kinetoterapeutului și realizează antepulsia umărului, ceea ce antrenează abductorii scapulei.



Fig. 7 30

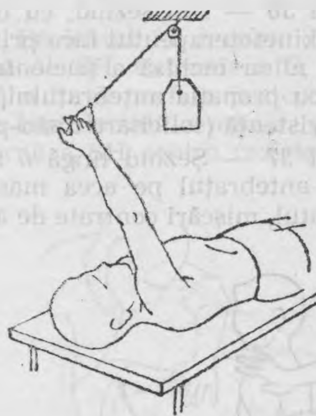


Fig. 7-31

Exercițiul 30 — Pacientul în decubit dorsal, cu MS ridicat la verticală, în mînă cu o ganteră, pe care încearcă să o ridice spre zenit, ceea ce antrenează abducția scapulei.

Exercițiul 31 — Exercițiu selectiv pentru marele dințat : subiectul în decubit dorsal, cu MS (cu cotul întins) în abducție și ușoară flexie (cca 30°) ; asistentul, cu priză pe braț și antebraț, aplică o forță dirijată medial și dorsal, pacientul executînd o mișcare inversă (latero-ventrală).

7.1.2.2. Tonifierea musculaturii glenohumerale

A. **Flexia brațului** (ridicarea anterioară sau anteducția) este realizată de deltoidul anterior, marele pectoral — prin fasciculul superior (clavicular) —, bicepsul brahial, coracobrahial. Glenohumerala permite o flexie de 90°, în continuare intrînd în acțiune basculare a scapulotoracică. În prima parte a mișcării mușchii se contractă dinamic, apoi rămîn în contracție statică (izometrică) pe parcursul mișcării scapulei.

Exercițiul 32 — Pacientul în decubit dorsal, cu MS pe lîngă corp, cotul extins, mîna în supinație : asistentul face o priză pe fața anterioară a treimii distale a antebrațului și o a doua pe palma pacientului ; pacientul execută flexia degetelor-flexia pumnului (P)-flexia cotului (C)-flexia scapulohumeralei (SH), pînă ce brațul trece pe lîngă cap — tot timpul se opune o rezistență ; dacă mîna este pronată, lanțul de mișcare va fi : extensia degetelor-extensia P- etc. (priza asistentului, pe fața dorsală a mîinii) ; dacă antebrațul este în poziție intermediară de pronosupinație, lanțul de mișcare va fi : înclinare radială-flexie C etc.

Exercițiul 33 — Subiectul în decubit contralateral, cu MS suspendat sau pe o placă lucioasă : se execută aceleași mișcări ca la exercițiul 32, cu contrarezistența posibilă.

Exercițiul 34 — Din șezînd, MS pe lîngă corp, antebrațul în supinație, mîna ținînd o ganteră : aceeași suită de mișcări.

Variantă : din decubit dorsal.

Exercițiul 35 — Se apelează la un montaj cu scripeți pentru realizarea aceleiași încărcări și mișcări de la exercițiul 34.

Exercițiul 36 — Din șezînd, cu brațul la corp, cotul flectat la 90°, mîna închisă : kinetoterapeutul face priză pe fața anterioară a brațului și prinde în pumn mîna închisă a pacientului ; acesta execută o extensie de cot, asociată cu pronația antebrațului, concomitent cu flexia SH — asistentul opune rezistență (solicitare disto-proximală).

Exercițiul 37 — Șezînd lîngă o masă, ca în fig. 7-32, pacientul, menținîndu-și antebrațul pe acea masă, își împinge posterior umărul și anterior brațul, mișcări contrate de asistent (solicitare proximo-distală).



Fig. 7-32



Fig. 7-33

Exercițiul 38 (pentru deltoidul anterior — a se vedea și abducția) — Poziția pacientului și prizele asistentului ca în fig. 7-33 : subiectul execută o flexie SH, asociată cu abducția și rotația externă, la care se opune mîna proximală a asistentului ; cea distală ghidează mișcarea sau face opoziție flexiei degetelor, P și C.

Exercițiul 39 (pentru marele pectoral, fasciculul superior — a se vedea și abducția) — Pacientul în decubit dorsal, cu MS întins pe lîngă corp : kinetoterapeutul, la capul bolnavului, face priză pe braț — fața anterointernă — și pe palmă ; subiectul execută flexia cu adducție în SH, ducînd brațul spre contactul cu fața.

B. **Extensia brațului.** Retroducția sau ridicarea posterioară se realizează prin marele dorsal (care mai contribuie și la adducția cu rotație internă), deltoidul posterior, marele și micul rotund (primul fiind și rotator intern și al doilea rotator extern), tricepsul brahial și marele pectoral, prin fasciculul inferior (costal).

Exercițiul 40 — Subiectul în decubit contralateral, cu MS în moderată flexie SH, C extins, antebrațul în supinație, P și degetele flectate : asistentul opune rezistență pe fața posterioară a treimii inferioare a brațului și pe fața dorsală a pumnului și mîinii ; subiectul execută extensia degetelor, a P și a SH.

Exercițiul 41 — Pacientul în decubit lateral, cu placă între MS și trunchi : se execută extensia cu contrarezistența posibilă.

Exercițiul 42 — În decubit ventral, cu MS atîrnînd la marginea mesei, în mînă cu o ganteră : se execută extensia (o pernuță sub umăr blochează eventuala basculare anterioară).

In loc de greutate în mînă, se poate instala un montaj cu scripete și contragreutate.

Exercițiul 43 — Poziția subiectului și a kinetoterapeutului ca în fig. 7-34 : pacientul execută o flexie a degetelor, flexia cotului și extensia SH — mișcări la care se opune asistentul.

Exercițiul 44 (pentru marele dorsal) — Pacientul în decubit dorsal, cu MS în adducție, flexie și rotație externă de SH, extensie a C, antebraț în supinație, P flectat : asistentul aplică o forță pe fața postero-externă a treimii distale a brațului și o forță pe fața dorsală a mîinii ; pacientul execută extenso-abducția cu rotație internă a SH contra rezistenței.



Fig. 7-34



Fig. 7-35

Exercițiul 45 (pentru deltoidul posterior) — Din șezînd, cu MS în adducție orizontală, C flectat, antebrațul în poziție indiferentă : cu o mînă, asistentul susține MS pe sub cot și antebraț, iar cu cealaltă aplică o rezistență pe fața posterioară a brațului ; pacientul execută o abducție orizontală, ducînd cotul cît mai în spate (antebrațul rămîne mereu flectat).

O *variantă* pentru deltoidul posterior este arătată în fig. 7-35 : pacientul încearcă o abducție orizontală contrată.

C. **Abducția orizontală a brațului** este realizată de deltoid — fasciculul posterior — și, în plus, de toți mușchii extensori ai brațului, în cazul în care componenta lor adductoare este anulată.

Exercițiul 46 — Subiectul în decubit dorsal, cu MS în adducție orizontală, mîna la umărul opus, antebrațul supinat, cotul flectat, degetele flectate ; prizele asistentului sînt pe fața dorsală a brațului și pe fața dorsală a miinii și pumnului : se execută, cu opoziție, extensia degetelor, P și C, apoi abducția orizontală.

Exercițiul 47 — Șezînd, cu brațul suspendat în chingă la 90°, addus : se execută abducția orizontală cu contrarezistența posibilă.

Exercițiul 48 — Pacientul în decubit ventral, cu MS atîrnind în jos și în mînă ținînd o ganteră : îndepărtează (abduce) brațul pe lîngă masă, ducîndu-l spre orizontală ; concomitent, C și P sînt extinse.

Variantă : se aduce gantera spre umăr, realizînd abducția orizontală.

Exercițiul 49 — Pentru abducția orizontală, se pot crea montaje cu scripeți și contragreutăți.

D. **Abducția „anatomică" a brațului** mai poartă și denumirea de „ridicare laterală", fiind realizată de supraspinos și deltoidul mijlociu. Abducția „anatomică" este diferită de cea „fiziologică" (asociată cu o ușoară flexie de 30°).

Exercițiul 50 — Pacientul în poziție șezînd, cu brațul la corp, antebrațul în poziție neutră : se execută o extensie a degetelor, pumnului, apoi se continuă cu abducția (fie în planul „anatomic", fie în cel „fiziologic") ; kinetoterapeutul opune o rezistență ca în fig. 7-36 — este un exercițiu disto-proximal.

Variantă : din decubit dorsal, brațul alunecînd pe masă : aceleași prize și rezistențe.



Fig. 7-36



Fig. 7-37

Exercițiul 51 — În șezînd, cu brațul la corp, în mînă cu o ganteră, care se ridică prin lateral în plan „anatomic" sau „fiziologic", cu cotul întins sau cu cotul flectat (fig. 7-37).

Aceeași mișcare cu încărcare se poate realiza printr-o instalație de scripete cu contragreutate.

Exercițiul 52 — În șezînd, cu brațul la corp, C flectat, antebrațul supinat (sau în poziție neutră) : se execută o flexie a degetelor și pronația antebrațului contra rezistentei asistentului și, concomitent, se face abducția (fig. 7-38).

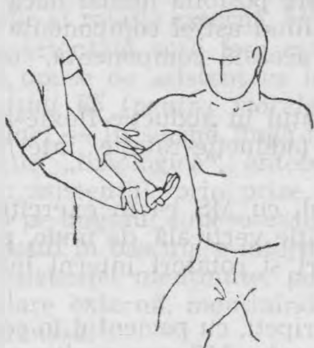


Fig. 7-38

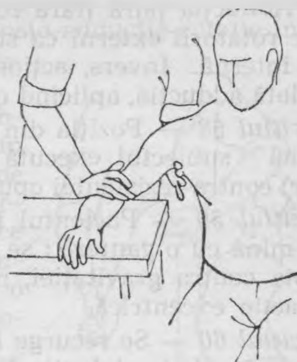


Fig. 7-39

Exercițiul 53 — În șezînd, cu brațul în abducție „fiziologică", cotul flectat : asistentul face priză în mîna pacientului și pe fața externă a treimii inferioare a brațului ; concomitent se execută o rotație internă și o abducție cu opoziția asistentului.

Exercițiul 54 — Șezînd lîngă o masă, cu cotul și antebrațul pe masă, brațul în abducție „fiziologică" : cu o mînă, asistentul opune o rezistență pe fața externă a cotului și cu cealaltă, o altă rezistență în axilă ; pacientul încearcă să coboare umărul contra rezistenței și să îndepărteze de corp cotul contra prizei kinetoterapeutului (fig. 7-39).

Exercițiul 55 (pentru deltoid — partea antero-internă) — În șezînd, cu brațul la corp, antebrațul supinat ; o rezistență se aplică pe fața palmară a miinii și o alta pe fața antero-externă a brațului : pacientul începe prin flexia degetelor, apoi a pumnului, cotului (conservînd supinația), continuînd cu abducția „fiziologică" asociată unei rotații externe a umărului.

Exercițiul 56 (pentru deltoid — partea antero-externă) — Pacientul în șezînd, cu brațul la corp, antebrațul în poziție intermediară ; o rezistență pe fața dorsală a miinii și o alta pe fața externă a brațului : subiectul face o extensie a degetelor, pumnului și abducția „fiziologică" a brațului, dar fără rotație (rotație neutră).

Exercițiul 57 (pentru deltoid — partea mijlocie) — În șezînd, cu brațul la corp, antebrațul pronat, umărul în rotație internă ; o rezistență pe marginea cubitală a miinii și o alta pe fața posterioară a brațului : pacientul execută abducția „fiziologică" cu înclinare cubitală, brațul fiind tot timpul în rotație internă, iar antebrațul pronat.

Pentru *deltoid (posterior)*, vezi „Extensia brațului".

E. **Adducția și rotația internă a brațului.** Există o adducție „adevărată", care apare în momentul ridicării umărului, și o adducție „relativă", respectiv revenirea din abducție a brațului. De obicei, această adducție este însoțită în mișcarea „fiziologică" de un grad de rotație internă, cînd

punctul fix este trunchiul spre care se adduce brațul. În mișcarea de „cățărare“, punctul fix este distal și trunchiul este cel mobilizat.

Mușchii care intră în acțiune în adducția cu rotație internă sînt marele pectoral, dorsalul mare, rotundul mare și subscapularul.

Adducția pură (fără rotație internă) este posibilă numai dacă intră în joc rotatorii externi ca stabilizatori, anihilînd astfel componenta rotatorie internă. Invers, acționînd numai pe această componentă, trebuie anihilată adducția, aplicînd cotul la trunchi.

Exercițiul 58 — Poziția din fig. 7-40, cu brațul în abducție-flexie-rotație externă : subiectul execută revenirea MS (adducție-rotație internă-extensie) contra rezistenței opuse de asistent.

Exercițiul 59 — Pacientul în decubit dorsal, cu MS ca în exercițiul 58 și în mînă cu o ganteră ; se duce MS în poziție verticală, de unde, pentru a lupta contra gravitației, mușchii adductori și rotatori interni intră în contracție excentrică.

Exercițiul 60 — Se recurge la montaje cu scripeți, cu pacientul în șezînd : se pornește de la abducție-flexie-rotație externă a MS spre poziția neutră, trăgînd un mîner prins de o coardă, care la celălalt capăt are o greutate.

Exercițiul 61 — În poziția din fig. 7-41 subiectul încearcă că pivoteze cotul, astfel încît olecranul să „privească“ înainte — exercițiu în lanț închis, care realizează rotația internă a brațului, cu supinația antebrațului, contra rezistenței opuse de asistent.

Exercițiul 62 (pentru marele pectoral — fasciculul superior) — Pacientul în decubit dorsal, cu brațul în abducție-extensie și rotație externă, cotul flectat, antebrațul supinat : asistentul face priză pe fața palmară și antero-internă a brațului, în treimea distală ; subiectul execută pronația antebrațului, extensia cotului, adducția-flexia și rotația internă a brațului contra rezistenței.



Fig. 7-40

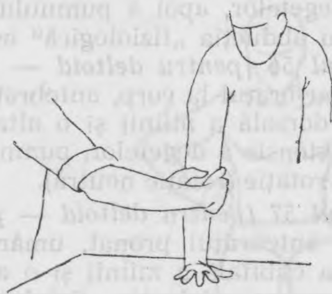


Fig. 7-41

Exercițiul 63 (pentru marele pectoral — fasciculul mijlociu) — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul în abducție orizontală și rotație externă, cotul la 90° și antebrațul supinat : asistentul face priză ca la exercițiul 61 ; subiectul realizează o abducție orizontală asociată cu rotație internă (duce mîna spre umărul opus) contra rezistenței opuse de kinetoterapeut.

Exercițiul 64 (pentru marele pectoral — fasciculul inferior) — În decubit dorsal, cu MS în abducție-flexie-rotație externă, cotul flectat, antebrațul supinat : prizele asistentului ca mai sus ; subiectul realizează adducția-extensia și rotația internă a brațului, asociate cu extensia-pronația cotului.

Exercițiul 65 (pentru marele dorsal) — În decubit lateral : din flexie-abducție și rotație externă, MS se duce în extensie-adducție-rotație internă (mîna orientată spre fesa opusă) contra rezistenței opuse de asistent ca în fig. 7-42.


Fig. 7-42

Exercițiul 66 (pentru marele rotund și subscapular) — În șezînd lîngă masă, cu brațul în abducție „fiziologică“, antebrațul și cotul pe masă : asistentul, prin prize (pe unghiul inferior și pe unghiul supero-extern scapular), duce omoplatul în basculare internă, după care, contra rezistenței menținute, pacientul execută o basculare externă, menținînd antebrațul și cotul pe masă.

F. **Adducția orizontală a brațului** este realizată de marele pectoral prin fasciculul mijlociu (cu inserție sternală), mișcare însoțită de o abducție a scapulei.

Exercițiul 67 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul abdus la 90° și cotul extins : în timp ce asistentul opune rezistență pe fața palmară și pe cea internă a brațului, pacientul execută, în suită, flexia degetelor, a pumnului, a cotului și adducția orizontală a brațului.

Exercițiul 68 — Aceeași mișcare din suspendarea brațului și antebrațului cînd musculatura este slabă.

Exercițiul 69 — Subiectul în decubit dorsal, cu MS în abducție orizontală și cu o ganteră în mînă, execută flexia mîinii și a cotului, apoi adducția orizontală. Se poate apela și la montaje cu scripeți și contragreutăți, executîndu-se aceeași mișcare.

G. **Rotația externă a brațului.** Musculatura antrenată în această mișcare este în general mai slabă decît cea cu rol în rotația internă. Subspinosul, micul rotund și supraspinosul realizează această mișcare în cele mai variate poziții ale MS.

Exercițiul 70 — Pacientul, în decubit dorsal, cu brațul ușor flectat, cotul întins, antebrațul pronat — asistentul opunînd rezistențe pe fața dorsală a mîinii și degetelor și pe fața externă a cotului —, execută supinația antebrațului concomitent cu rotația externă a umărului ; între rotația externă a brațului și supinația antebrațului există un sinergism (mișcarea fiind disto-proximală, trebuie începută cu supinația).

Exercițiul 71 — Pentru o musculatură slabă se exersează din șezînd, cu MS întins pe masă în față și antebrațul pronat : se execută rotația externă cu supinație contra unei rezistențe posibile (la nivelul palmei și cotului).

Variantă : din ortostatism, cu MS atîrnat, se execută rotația externă — aceleași rezistențe opuse de asistent.

Exercițiul 72 — Subiectul în decubit ventral, cu brațul abdus 90° și rotat intern, cotul flectat și antebrațul în afara mesei, în mînă cu o ganteră : se execută supinația antebrațului și rotația externă, aducînd antebrațul la orizontală.

Variantă: brațul rotat intern și abdus la 90°, cotul flectat și antebrațul supinat se găsesc pe masă ; ganteră în mînă : se duce antebrațul la verticală (mîna la zenit), executîndu-se rotația externă.

Exercițiul 73 — În decubit dorsal, cu brațul flectat, addus și rotat intern, cotul întins și antebrațul pronat, subiectul execută extensia brațului cu



Fig. 7-43



Fig. 7-44



Fig. 7-45

rotație externă și abducție, supinînd antebrațul contra rezistențelor opuse de asistent, ca în fig. 7-43.

Variantă: din aceeași poziție de pornire, se execută un lanț disto-proximal : extensia degetelor și pumnului-flexia cotului-supinație, iar din umăr extensia-abducția și rotația externă.

Exercițiul 74 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul la trunchi : asistentul plasează o mînă în axilă, iar cu cealaltă face priză pe braț, trăgînd în ax și decoaptînd capul humeral ; pacientul se opune, menținînd contactul articular, acțiune ce se realizează prin contracția simultană a „manșonului rotatorilor".

Exercițiul 75 — Din șezînd, cu brațul în abducție „fiziologică", antebrațul pronat și cotul flectat, subiectul execută o adducție a brațului și o rotație externă, contrată de asistent (fig. 7-44).

Exercițiul 76 — Din șezînd, cu brațul în abducție „fiziologică" și cotul flectat — prizele asistentului ca în fig. 7-45 —, subiectul, cu antebrațul pe toracele asistentului, duce umărul înainte, ceea ce va rota extern brațul (solicitare proximo-distală).

7.1.3. Refacerea stabilității, mișcării controlate și abilității

7.1.3.1. Exerciții pentru musculatura scapulară

A. **Bascularea anterioară a umărului :**

Exercițiul 1 — Pacientul, în decubit ventral, cu MS pe lîngă corp, ține în mîini capetele unei corzi care trece peste un scripete mobil, prins de o altă coardă trecută peste un scripete fix și terminată cu o contragreu-

tate : se execută extensia simultană simetrică a MS bilateral, mobilizînd greutatea (fig. 7-46) — umerii vor fi împinși anterior.

Exercițiul 2 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațele în abducție, coatele flectate, antebrațele paralele, în mîini cu un baston care stă pe abdomen : executînd o rotație internă, presează bastonul pe abdomen — umerii basculează anterior.

Notă : exercițiile 1 și 2 se execută cu forță egală de ambele MS, care trebuie să fie perfect simetrice ; în acest fel se creează un lanț facilitator de la MS sănătos spre cel afectat.

Exercițiul 3 — Pacientul, în semișezînd pe o masă cu spătar oblic, cu brațele abduse la orizontală, coatele flectate și antebrațele verticale în jos, ține în mîini un baston (la spate), care se sprijină de spătarul mesei : în timp ce asistentul execută o rezistență pe stern și alta pe frunte, subiectul încearcă să-și desprindă trunchiul de spătar, împingînd în baston — este un exercițiu axio-periferic, făcînd să intre în contracție flexorii trunchiului și ai gîtului și producînd astfel bascularea anterioară a umerilor.

B. **Bascularea posterioară a umărului :**

Exercițiul 4 — Poziția și prizele asistentului ca în fig. 7-47 : contracția cu rezistență a extensorilor brațului stg. facilitează contralateral flexorii brațului dr., ca și fasciculul inferior al trapezului, basculînd posterior umărul drept.

Exercițiul 5 — Același montaj de scripeți ca în exercițiul 1, dar instalat anterior, pacientul fiind în decubit dorsal.

Exercițiul 6 — Pacientul în șezînd, cu MS ridicate la zenit : asistentul face prizele pe pumni, trăgînd îndărăt și dezechilibrînd corpul posterior ; subiectul „se luptă" pentru menținerea echilibrului, contractînd flexorii coapselor, abdominalii, flexorii SH și trapezul inferior.

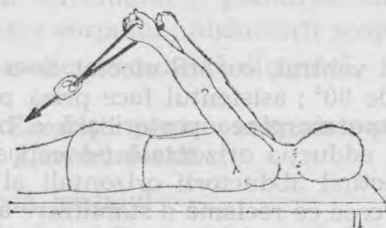


Fig. 7-46



Fig. 7-47

Exercițiul 7 — În decubit ventral, cu brațele pe lîngă corp, subiectul prinde cu mîinile marginile mesei : execută extensia CF bilateral (eventual, asistentul opune rezistență), mișcarea fiind stabilizată de extensorii rahisului, trapezul inferior și flexorii SH.

Notă : exercițiile 6 și 7 sînt exerciții periferico-axio-periferice (disto-axio-distale).

C. **Bascularea internă a scapulei :**
Exercițiul 8 — Din șezînd, cu mîinile împreunate la spate (lombosacrat) : mîna MS sănătos presează în mîna MS afectat, care caută să opună rezistență — forța mîinii sănătoase trebuie să se adapteze posibilităților celei bolnave.
Exercițiul 9 — *Idem* ca în exercițiul 8, dar asistentul aplică asupra mîinilor împreunate o presiune direcționată în jos, contra căreia pacientul se opune, încercînd să le ducă în sus de-a lungul coloanei.

Notă : ambele exerciții determină rotația internă a SH, ca și o basculare internă scapulară.

D. **Bascularea externă a scapulei :**
Exercițiul 10 — Pacientul în șezînd sau în ortostatism, cu MS ridicate la verticală, în mîini cu o bară cu greutăți (halteră) : deși abducția SH și extensia C sînt complete, se tentează o ridicare spre zenit în continuare a barei, care se realizează doar prin exagerarea rotației externe a scapulei.
Exercițiul 11 — Aceeași poziție din exercițiul 10, dar mîinile sînt împreunate deasupra capului și mîna sănătoasă presează în cea bolnavă, aceasta opunîndu-se ; se va menține simetria MS — rotatorii externi ai scapulei afectate intră în contracție izometrică.
Exercițiul 12 — Aceeași poziție, dar mîinile țin un baston deasupra capului (brațele ușor abduse) : asistentul ia priză pe baston, presîndu-l caudal în capătul dinspre MS bolnav și cranial în celălalt capăt ; subiectului îi revine doar sarcina de a coborî capătul bastonului din mîna sănătoasă printr-o mișcare de abducție SH și coborîre a umărului ; în acest fel MS bolnav devine un pivot care împinge cranial, cu participarea rotatorilor externi ai scapulei, participare proporțională cu forța MS sănătos care trage în jos.
Exercițiul 13 — Pacientul în decubit dorsal, cu brațele la trunchi, ține în mîini capetele unei corzi care trece pe după tălpi — genunchii ușor flectați : se extind genunchii, ceea ce duce la tracționarea în jos a MS — intră în contracție rotatorii externi scapulari.

Variantă : MS deasupra capului, cu un baston în mîini ; coarda este fixată la capetele bastonului.

E. **Adducția scapulei :**
Exercițiul 14 — Pacientul în decubit ventral, cu MS afectat de-a lungul corpului și cu MS opus în abducție de 90° : asistentul face priză pe marginea spinală a scapulei afectate și pe marginea posterioară a brațului opus, prin care încearcă să realizeze adducția orizontală (să coboare MS sănătos) ; subiectul se opune, contractînd abductorii orizontali ai SH și adductorii scapulei de la MS sănătos, ceea ce reclamă o stabilizare a coloanei și trunchiului — această stabilizare nu se poate realiza decît prin contractarea omologilor de pe partea afectată.
Exercițiul 15 — În șezînd, cu ambele MS abduse, „în cruce" : asistentul, din spate, își trece brațele pe sub axilele pacientului, împreunînd mîinile pe toarecele anterior și exercitînd o presiune de jos în sus asupra brațelor pacientului și, în același timp, o presiune spre posterior asupra toracelui ; subiectul va propulsa toracele înainte, executînd o abducție simetrică în SH, cuplată cu adducția scapulelor.

Exercițiul 16 — Subiectul în decubit ventral, cu brațele la trunchi, coatele flectate, antebrațele pe masă, cu mîinile supinate, gleznele fixate la masă : asistentul aplică rezistențele pe occiput și interscapular ; subiectul face extensia capului și a trunchiului, ceea ce determină contractarea întregului lanț al extensorilor posteriori (cervicali-dorsali-lombari-coxofemurali) și a flexoriilor genunchiului ; scapulele intră în adducție — este un exercițiu axio-periferic.

Exercițiul 17 — În genunchi, cu brațele pe lîngă corp, coatele flectate, antebrațele orizontale în fața corpului (SH rotate extern) : se înclină bustul din CF înainte — intră în joc același lanț muscular ca în exercițiul 16.

F. **Abducția scapulei :**

Exercițiul 18 — Pacientul în decubit dorsal, cu MS la trunchi : asistentul, la capul pacientului, face prize pe fețele anterioare ale umerilor, presînd în jos : pacientul încearcă să ridice ambii umeri de pe masă, contractînd abductorii ambelor scapule — la acest efort participă și marele pectoral, pentru antepulsie.

Exercițiul 19 — În șezînd, cu SH flectate 90°, C flectate, antebrațele paralele înaintea toracelui, mîinile așezate fiecare pe antebrațul opus : din spate, asistentul acroșează coatele pacientului, iar cu pieptul sprijină spatele acestuia, executînd o mișcare inversă (spre spate a umerilor și spre înainte a toracelui) ; pacientul, luînd punct de sprijin coatele, își împinge toracele spre posterior (invers decît asistentul), realizînd contracția bilaterală a abductorilor scapulari.

Exercițiul 20 — Subiectul în decubit dorsal, cu MS întinse la verticală, în mîini cu o halteră pe care o împinge spre zenit prin abducție scapulară.

Exercițiul 21 — Din poziția „patrupedă“, se încearcă împingerea coloanei dorsale dintre omoplați spre zenit ; deoarece brațele sînt fixate, se realizează contracția disto-axială a abductorilor scapulari — o presiune dorsală mărește forța de contracție.

Exercițiul 22 — Poziția pacientului și rezistențele asistentului, ca în fig. 7-48 : subiectul ridică bazinul, rămînînd în sprijin doar pe antebrațe și gambe — este antrenat lanțul muscular anterior al trunchiului și șoldurilor, care asigură rigiditatea corpului ; abductorii scapulelor sînt în contracție concentrică dinamică.

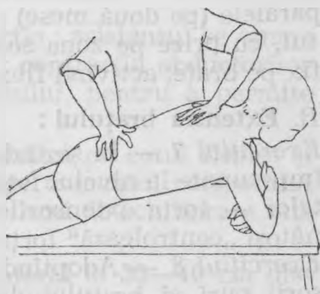


Fig. 7-48

7.1.3.2 Exerciții pentru musculatura glenohumerală

A. **Flexia brațului :**

Exercițiul 1 — Pacientul în șezînd, cu MS de-a lungul corpului : asistentul aplică o rezistență pe fața anterioară a brațului afectat și pe fața posterioară a celui sănătos ; subiectul execută o extensie a brațului sănătos, luînd punct fix rezistența de pe brațul afectat — este o contracție contralaterală care pune indirect în activitate flexorii brațului afectat pentru a stabiliza trunchiul, care are tendința să se roteze prin mișcarea de extensie a brațului sănătos.

Exercițiul 2 — Tot în șezînd, în miini ținîndu-se două mînere care, prin intermediul corzilor, se unesc (în spatele bolnavului) pe un scripete mobil — prin forța sinergică a flexorilor brațelor se menține echilibrul scripetelui.
Exercițiul 3 — În șezînd, cu brațele la trunchi și coatele flectate : asistentul aplică prizele ca în fig. 7-49 ; cu mîna dr. a lui se opune la tripla



Fig. 7 49

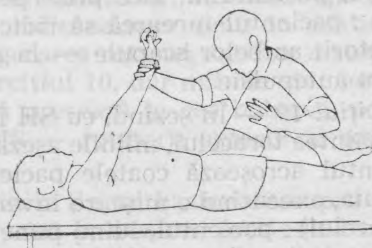


Fig. 7-50

extensie a MS stg. al pacientului, luînd ca punct fix rezistența de pe antebrațul drept afectat, unde se produce contracția flexorilor brațului.
Exercițiul 4 — Poziția și rezistențele asistentului ca în fig. 7-50 : subiectul execută concomitent flexia SH și extensia CF opuse — este un exercițiu disto-axio-distal.
Exercițiul 5 — În „patrupedie", cu miinile îndărăt înspre genunchi : provocîndu-se un dezechilibru, subiectul luptă să se redreseze prin contracția bilaterală a flexorilor brațului.
Exercițiul 6 — Subiectul în ortostatism, cu miinile în sprijin pe două bare paralele (pe două mese) : caută să împingă îndărăt trunchiul, dar asistentul, cu prize pe zona sacrată, se opune ; pacientul trebuie să-și ia punct fix pe brațe, activînd flexorii acestora.

B. **Extensia brațului :**

Exercițiul 7 — În șezînd, cu brațele la orizontală, coatele flectate, miinile împreunate la nivelul feței : se trage în lateral, încercînd îndepărtarea coatelor — forța extensorilor trebuie să fie simetrică (egală) (extensorii sănătoși „controlează" forța celor afectați opuși).
Exercițiul 8 — Adoptînd poziția din fig. 7-51, se pun în activitate extensorii puri ai brațului drept și abductorii-rotatori externi ai SH stîngi.
Exercițiul 9 — Asistentul inversează prizele de la exercițiul 1.
Exercițiul 10 — Pacientul în decubit dorsal, cu brațele la trunchi, coatele flectate, antebrațele la zenit : prize cu rezistență pe cele două taloane ; se solicită pacientului să preseze în jos pe taloane, iar în acest moment asistentul saltă corpul pacientului ca în fig. 7-52 — este un exercițiu disto-axio-distal.

Varianta inversă : MS de-a lungul corpului, mîinile prind două bare paralele, săltînd corpul între ele, taloanele pe sol : se pune în acțiune lanțul triplei extensii a MS.

Exercițiul 11 — În ortostatism, cu spatele la perete, picioarele îndepărtate de zid : se desprinde spatele de perete, împingînd în mîini (MS întinse, palmele pe zid).



Fig. 7-51

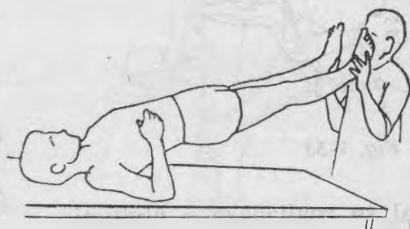


Fig. 7-52

C Abducția brațului :

Exercițiul 12 — Subiectul în șezînd, cu brațul afectat în abducție de 30—45°, cotul și antebrațul pe o masă, iar brațul opus în abducție cu antebrațul supinat : asistentul aplică o forță în jos pe palma MS sănătos și o a doua pe braț, încercînd să-l ducă în adducție ; pentru a rezista la această presiune, pacientul își contractă abductorii brațului sănătos, ceea ce dezechilibrează scapula și toracele, fiind necesară contracția abductorilor contralaterali (ai MS afectat).

Variantă : MS afectat poate să atîrne pe lîngă corp, și nu să stea pe masă, dar în acest caz, în tendința de echilibrare, mai curînd se înclină trunchiul spre partea bolnavă.

Exercițiul 13 — În șezînd, cu ambele MS în abducție ; asistentul se opune la adducția MS sănătos și la abducția MS afectat : contracția abductorilor se realizează pentru a crea un punct fix trunchiului, pentru a permite travaliul adductorilor opuși.

Exercițiul 14 — În șezînd, cu MI atîrnînd, MS sănătos cu cotul flectat și mîna pe abdomen, MS afectat liber : asistentul trage trunchiul pacientului spre partea sănătoasă, dezechilibrîndu-l ; reacția reflexă de echilibrare este ca în fig. 7-53.

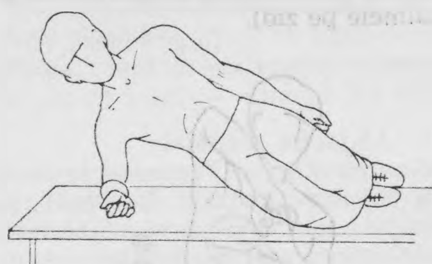
Exercițiul 15 — În ortostatism, lîngă un zid, în lateral la 30—40 cm distanță, cu fața dorsală a mîinii lipită de acel zid : asistentul împinge trunchiul spre zid (priză pe umărul sănătos), în timp ce piciorul lui blochează din lateral piciorul sănătos al pacientului, pentru a nu face abducție CF ; menținerea echilibrului se face prin acțiunea abductorilor MS afectat (în contracție statică).

Variantă : din aceeași poziție, pacientul se lasă cu trunchiul spre zid, apoi, prin forța abductorilor MS, este îndepărtat ansamblul trunchiului

(spre verticală) — dificultatea este cu atît mai mare, cu cît înclinarea laterală a fost mai mare.

Exercițiul 16 — Pacientul în decubit homolateral, cu sprijin pe antebraț : se ridică de pe masă bazinul (fig. 7-54) ; prin deschiderea unghiului scapulohumeral se realizează o abducție — pacientul nu trebuie să-și ridice umărul.


Fig. 7-53


Fig. 7-54

D. **Adducția cu rotație internă a brațului :**

Exercițiul 17 — Subiectul în ortostatism, cu partea bolnavă spre spalier, cu mîna prinzînd o bară ; în mîna opusă, o ganteră pe care o îndepărtează de corp (abducție) : echilibrul se păstrează prin contracția adductorilor brațului dinspre spalier.

Variantă : în decubit dorsal, cu brațul afectat ușor abdus, mîna prinzînd marginea mesei ; brațul sănătos abdus ușor, asistentul aplicînd o rezistență contra acestei abducții : stabilizarea se face prin contracția adductorilor MS afectat ; MS sînt încrucișate pentru a nu oferi punct de sprijin.

Exercițiul 18 — În ortostatism, cu MS afectat sprijinindu-se de spătarul unui scaun ; MI homolateral se ridică de pe sol, „scurtîndu-l“ cît mai mult, G rămînînd însă extins (dacă piciorul respectiv este încălțat cu o sanda de recuperare cu greutăți, exercițiul este mai dificil) : ridicarea MI se realizează prin sprijinul MS de spătarul scaunului, respectiv prin contracția adductorilor rotatori interni.

Exercițiul 19 — Pacientul în decubit dorsal, cu MS afectat ridicat la zenit : pe fața antero-internă a gambei opuse asistentul aplică o rezistență, iar o a doua, pe fața internă, distal, a brațului (sau antebrațului) ; subiectul execută o flexie-adducție a CF și își ia punct fix în rezistența de pe MS afectat, activînd adductorii rotatori interni.

Exercițiul 20 — Poziția și prizele, ca în fig. 7-55 : subiectul ia punct fix pe MS afectat, executînd o dublă rotație a coxofemuralelor (internă pe dreapta și externă pe stînga), cu ridicarea picioarelor de pe masă.

Exercițiul 21 — Din șezînd, gambele „în atîrnat“, mîinile în sprijin pe masă, de o parte și de alta a șezutului : cu sprijin pe mîini, se ridică fesele de pe masă — eventual, sub mîini se pun două cărți.

Varianta I : dacă se basculează fesele îndărăt (trunchiul se apleacă înainte), intră puternic în acțiune pectoralii mari.

Varianta II : bascularea inversă pune în acțiune marele dorsal.

Varianta III : aplecarea într-o parte pune în acțiune, mai ales, respectiva parte ; asociind o contrarezistență a asistentului, ca în fig. 7-56, se realizează o mai intensă activare musculară dreaptă.

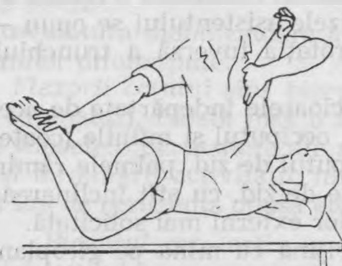


Fig. 7-55



Fig. 7-56

Exercițiul 22 — Din „patrupedie", dar mîna sănătoasă se pune pe zona sacrolombară (rămînînd „în trei membre") : asistentul face priză pe aripa iliacă și pe umărul de pe partea afectată, trăgînd lent corpul spre partea opusă și ușor îndărăt ; subiectul se opune (fig. 5-57) — intră în acțiune adductorii-rotatori interni și marele pectoral.

E. **Rotația externă a brațului :**

Exercițiul 23 — In șezînd pe un taburet turnant, fără ca picioarele să atingă solul, cu brațele la trunchi, coatele flectate, antebrațele în poziție neutră :

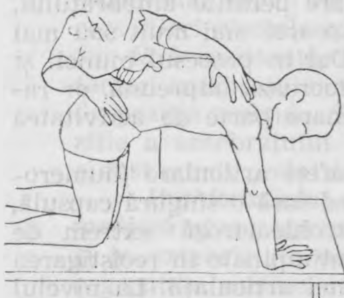


Fig. 7-57

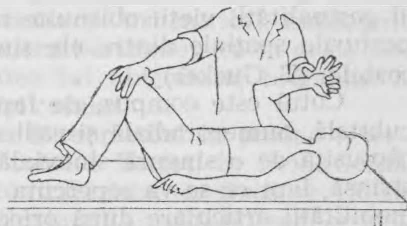


Fig. 7-58

asistentul face prize pe fețele dorsale ale antebrațelor ; subiectul execută rotația externă a MS, fără a se învîrti scaunul, ceea ce înseamnă o contracție egală contralaterală a rotatorilor externi ai MS afectat.

Variantă : idem, dar cu un extensor în mîini : trebuie menținută simetria.

Exercițiul 24 — Poziția și rezistențele, ca în fig. 7-58 : subiectul duce MI spre stînga, declanșînd o rotație a bazinului, mișcarea luînd punct fix la nivelul MS dr., prin contracția rotatorilor externi.

Exercițiul 25 — Pacientul în decubit homolateral, cu MI întinse și lipite, MS afectat cu brațul în flexie, cotul flectat, antebrațul în contact cu masa prin fața dorsală, MS opus de-a lungul corpului : asistentul dezechilibrează pacientul împingîndu-l înainte ; singurul sprijn este realizat de MS afectat, prin antebraț, cu activarea mușchilor abductori orizontali și rotatori externi.

Exercițiul 26 — În ortostatism, în lateral spre spalier, cu mîna (MS afectat) apucînd o bară la nivelul cotului : asistentul, din față, aplică o rezistență pe fața anterioară a aripii iliace homolaterale și o a doua rezistență, pe fața posterioară a umărului opus ; subiectul realizează o rotație a corpului în sens invers MS afectat, la care prizele asistentului se opun — rotatorii externi ai MS afectat facilitează rotația inversă a trunchiului pacientului.

Exercițiul 27 — Cu spatele la un zid, picioarele îndepărtate de acel zid și brațele la zenit, sprijin pe zid cu umerii, occiputul și mîinile (coatele ușor flectate) : se îndepărtează umerii și occiputul de zid, palmele rămînînd pe loc — cu cît picioarele sînt mai depărtate de zid, cu atît înclinarea trunchiului va fi mai mare, iar forța rotatorilor externi mai solicitată.

Exercițiul 28 — MS afectat se sprijină cu mîna pe giroplan : asistentul imprimă o mișcare de rotație giroplanului, în sensul rotației interne a MS — rotatorii externi caută să se opună.

7.2. Cotul

În lanțul kinetic al MS, cotul este subordonat funcțional umărului, iar din punctul de vedere al finalitățiii, mîinii. Această realitate Kapandji o exprimă astfel : „cotul este articulația MS care permite antebrațului, orientat în cele trei planuri de către umăr, să poarte mai mult sau mai puțin departe extremitatea sa activă — mîna". Dar în procesul muncii și al gestualității vieții obișnuite cele două mîini lucrează împreună, or raporturile spațiale dintre ele sînt asigurate în mare parte de activitatea coatelor (T. Gucker).

Cotul este compus, de fapt, din trei suprafețe articulare (humerocubitală, humeroradială și radiocubitală), existînd însă o singură capsulă, căptușită de o singură sinovială. Cotul este o trohleartroză extrem de strînsă, fapt ce se va repercuta în dificultățile întîmpinate în recîștigarea mobilității articulare după orice afectare a acestei articulații. La nivelul cotului se execută doar mișcările de flexie-extensie și pronosupinație. Direcționarea mișcării este dată de configurația capetelor articulare. Astfel, în flexie, mîna este orientată spre torace (nu spre umăr), căci axa antebrațului nu se suprapune pe axa brațului (datorită orientării trohleei). Extensia este stopată de ciocul olecranului și de ligamentul anterior. În mișcarea de flexie-extensie rolul principal îl joacă humerocubitala, care blochează orice lateralitate. Contribuția humeroradialei este minoră la mișcarea de flexie-extensie. Articulația radiocubitală participă la mișcarea de pronosupinație în sincronism cu radiocubitala inferioară — ambele lucrînd ca o singură articulație.

Mișcarea de pronosupinație este de fapt asigurată în principal de antebraț. Radiusul, os bicudat, mai lung distal decît cubitusul, execută în jurul acestuia o mișcare de învăluire. O serie de studii arată că pronosupinația nu este realizată doar de rotația radiusului, la ea participînd și cubitusul printr-o deplasare laterală de 10°. Membrana interosoasă are o țesătură specială, fiind în tensiune maximă în poziție intermediară, de pronosupinație, și relaxîndu-se în pronație sau supinație. Axa mișcării de pronosupinație trece prin cupușoara radiusului-stiloida cubitală-degetul V.

Există o participare și a humerusului la pronosupinație (cînd cotul este la 90°) printr-o rotație internă (în supinație) și externă (în pronație), realizînd 9—12°.

Musculatura mobilizatoare a cotului a fost reconsiderată sub raportul acțiunilor diferențiate.

1. *Flexorii cotului* sînt bicepsul brahial, brahialul și brahioradialul (lungul supinator). Există însă o mare varietate între subiecți în ceea ce privește aspectele particulare ale activității acestor mușchi (momentul începerii și terminării activității, intrarea în contracție în funcție de viteza mișcării sau de rezistența opusă etc.).

Bicepsul este activ în flexia antebrațului supinat și în flexia antebrațului semipronat cînd se ridică o greutate (cca 1 kg). Dacă antebrațul este pronat, activitatea bicepsului este infimă sau nulă în timpul flexiei sau în extensia cu o greutate — ca mușchi antagonist (contracție excentrică).

În general, atît contracția statică, cît și cea dinamică a flexorilor este slabă cînd brațul este pronat (Bankov și Jorgensen, 1969). Bicepsul este și un supinator al antebrațului extins, dar numai cînd se aplică o rezistență antisupinatorie.

In general, activitatea cea mai importantă în toate situațiile o are capătul lung al bicepsului (în comparație cu cel scurt).

Brahialul este un flexor al antebrațului supinat, semipronat sau pronat atît în flexia rapidă, cît și în cea lentă, cu sau fără încărcare. Deci, vechile considerente că ar acționa doar în flexia rapidă, dar fără rezistență, au căzut. El este principalul antagonist al extensiei antebrațului anti-gravitație (contracție excentrică), indiferent de poziția acestuia. Tot el intră în contracție izometrică în orice poziție a antebrațului. Pentru activitatea lui ubicuitară, brahialul a și fost numit „calul de bătaie“ al flexiei cotului.

Brahioradialul este un flexor al antebrațului în poziție intermediară și nu are rol în susținerea cotului flectat, în flexia lentă și în extensia (ca antagonist) fără contrarezistență. Dacă se ridică o greutate, devine moderat activ în flexia cu antebrațul semipronat și pronat și doar ușor activ în cea cu antebrațul supinat. Este activ însă în toate cele trei poziții ale antebrațului cînd mișcarea de flexie sau extensie este rapidă.

Vechea concepție, introdusă de Duchenne, potrivit căreia brahioradialul este supinator pentru antebrațul pronat și pronator pentru antebrațul semipronat este inexactă. Brahioradialul acționează *doar* ca accesor sau sinergist, supinator sau pronator, cînd mișcările se fac contra unei opoziții și este necesară o forță mai mare de execuție.

În general, cei trei flexori ai cotului acționează cel mai bine cînd antebrațul este în poziție neutră (intermediară) — poziție care poate declanșa forțele maxime.

Rotundul pronator este și el un flexor al cotului, dar numai cînd există o rezistență.

2. *Extensorii cotului* sînt următorii :

Tricepsul brahial este principalul extensor, dar în extensia fără rezistență activitatea apare în special în fasciculul medial, slabă în cel lateral și deloc în fasciculul lung. Capetele lateral și lung, sînt activate doar contra unei rezistențe.

Anconeul este unanim acceptat ca extensor, indiferent de situație. Studiile lui Sousa, Da Hora, Ray etc. dovedesc acțiuni surprinzătoare ale acestui mic mușchi, și în pronație, și în supinație, și chiar în flexie.

3. *Pronatori,* în afara celor discutați la celelalte grupe musculare, mai sînt și flexorii radiali ai carpului, ca și extensorii ulnari ai acestuia :

Pătratul pronator este principalul pronator, el intrînd în acțiune în orice fel de pronație (lentă, rapidă, cu sau fără rezistență). *Rotundul pronator* este un „întăritor" al pronației, cînd se execută rapid sau contra unei rezistențe.

4. *Supinatorii* au fost discutați deja în cadrul musculaturii flexoare.

Patologia cotului care determină deficitele funcționale este reumatismală, posttraumatică și neurologică. Cotul este considerat ca cea mai dificilă articulație pentru recuperarea mobilității, nu numai datorită structurii propriu-zise, ci și ușurinței de a dezvolta, periarticular, depuneri calcare sau retracții musculare care limitează și mai mult mobilitatea.

7.2.1. Refacerea mobilității

În recuperarea funcțională a mobilității cotului afectată de boli reumatismale și sechele posttraumatice, mulți kinetoterapeuți sînt rezervați față de posturări, ca și față de mobilizările pasive. Aplicarea totuși a acestor tehnici reclamă o deosebită atenție, existînd două motive de reticență :

— Mișcările pasive, întinderile cotului pot determina inflamație articulară, ca și mici rupturi ale țesutului periarticular, cu formarea consecutivă a unor mici hematoame — proces extrem de frecvent întîlnit la cot. Sir Watson Jones a atras, primul, atenția asupra efectelor negative ale tracțiunii pasive pe articulația cotului. Se pare, spre exemplu, că brahialul formează cu multă ușurință miozite calcare, limitînd extensia cotului (Boehler).

— Musculatura cotului este supusă unor efecte mai accentuate ale inducției reciproce, întinderea pasivă dezvoltînd contracții simultane ale antagoniștilor, care se vor opune și mai mult mobilizării. În bolile neurologice considerațiunile de mai sus nu mai au aceeași valabilitate, posturările și mobilizările pasive fiind la fel de indicate ca pentru oricare alt segment.

7.2.1.1. **Prin adoptarea unor posturi**

Exercițiul 1 — In procubit, cu sprijin pe antebrațele pronate, brațele în ușoară abducție, coatele în afară (postură pentru flexie).

Variantă : poziție ca în fig. 7-59, presînd în jos umărul pentru a crește flexia.



Fig. 7-59

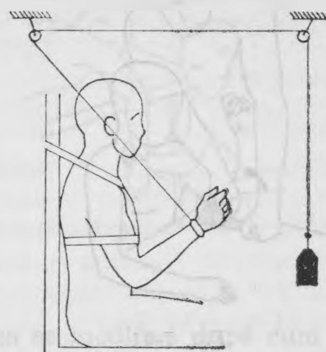


Fig. 7-60

Exercițiul 2 — Poziție „mahomedană", cu MS înainte, palmele pe sol (postură pentru extensie).

Exercițiul 3 — Din șezînd sau ortostatism, mîna prinde o bară cît mai de sus a spalierului — se exersează extensia cotului.

Exercițiul 4 — Montaj de scripeți cu greutate pentru flexie (fig. 7-60). Se poate recurge și la montaje pentru extensie, plasînd brațul în flexie și abducție.

Exercițiul 5 — Subiectul în șezînd, cu antebrațul în poziție de maximă pronație sau supinație : se așază mîna sub fesa homoloagă, cu palma sau fața dorsală pe scaun ; pumnul este flectat sau extins (postură pentru pronație sau supinație).

Exercițiul 6 — În șezînd, cu brațul menținut la torace cu o chingă, C la 90°, antebrațul în poziție de maximă pronație sau supinație : la nivelul pumnului se trece o chingă mică de suspendare ; în mînă, un baston de gimnastică — un capăt forțînd pronația sau supinația, după caz.

7.2.1.2. **Prin mobilizări pasive**

Exercițiul 1 — În șezînd, cu fața posterioară a brațului pe o masă, sub cot cu o pernuță : prizele ca în fig. 7-61, iar forțarea flexiei se face, de fapt, de către asistent, cu antebrațul.

Variantă pentru forțarea flexiei : decubit dorsal, brațul pe masă, dublă priză pe antebraț (în treimile distală și proximală) (fig. 7-62).

O altă *variantă :* în șezînd, cu brațul în abducție și rotație internă, antebrațul vertical spre sol : priză bimanuală pe treimea proximală a antebrațului, forțînd flexia concomitent cu abducerea brațului (asistentul stă în fața pacientului).

Exercițiul 2 — În șezînd, cu brațul în sprijin pe masă : prize pe braț și antebraț, cît mai aproape de cot ; se execută extensii.

Variantă : idem, cu dublă priză pe antebraț.



Fig. 7-61

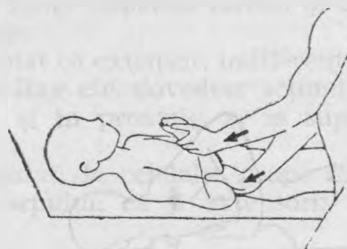


Fig. 7-62

Exercițiul 3 — În fig. 7-63 sînt prezentate trei modele *(a, b, c)* de exerciții pentru decompresiunea articulației cotului (exercițiile de decompresiune sînt mai eficiente).

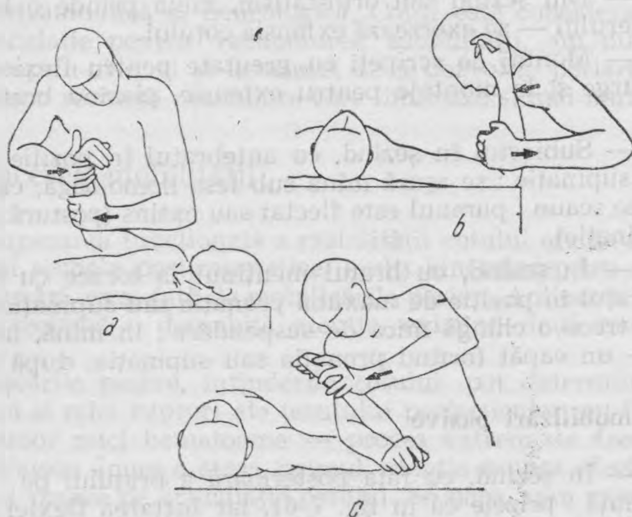


Fig. 7-63

Exercițiul 4 — Mobilizarea pasivă în articulațiile radiocubitale superioare și inferioare, pentru promovarea pronosupinației prin tracțiuni longitudinale ale radiusului, se realizează prin cîteva variante, din care două sînt ilustrate în fig. 7-64 : se observă că mîna este în pronație *(a)*, dar poziția sa va alterna și cu supinația *(b)*.

Exercițiul 5 — În șezînd, cu brațul la trunchi, cotul flectat 90° : o priză pe braț, pentru a-l fixa la trunchi, și o priză pe extremitatea distală a antebrațului (la nivelul stiloidelor), în așa fel, încît loja tenară să fie

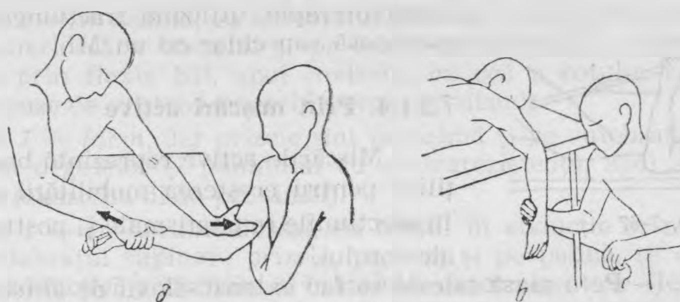


Fig. 7-64

mereu pe radius, motiv pentru care priza se modifică după cum se execută mai întîi pronația și apoi supinația.

Variantă : în șezînd, cu brațul în sprijin pe masă, cotul flectat, antebrațul vertical : se face priză bimanuală în treimea inferioară a antebrațului, executîndu-se pronosupinații.

7.2.1.3. **Prin mobilizări autopasive**

Acestea sînt mult mai recomandabile decît cele pasive.

Exercițiul 1 — Subiectul în șezînd, cu coatele pe o masă, mîinile cu degetele întrepătrunse : se execută flexii-extensii de cot, MS sănătos antrenîndu-l pe cel afectat.

Exercițiul 2 — În șezînd, cu ambele coate flectate spriijnite pe torace, antebrațele înainte, mîinile cu degetele întrepătrunse : se execută pronosupinația.

Exercițiul 3 — Pacientul cu degetele întrepătrunse în fața trunchiului, coatele îndepărtate în lateral : ducerea mîinilor spre umărul homolog cotului lezat realizează flexia și supinația acestuia ; extensia spre hemibazinul contralateral asociază și pronația.



Fig. 7-65



Fig. 7-66

Exercițiul 4 — Poziția din fig. 7-65, în care mîna homolaterală MS afectat este cu palma pe perete, iar mîna opusă deasupra o stabilizează : deplasarea antero-posterioară a trunchiului va forța flexia-extensia.

Exercițiul 5 — Poziția din fig. 7-66, în acest caz fiind afectat MS dr. ; bastonul, în contact cu spatele : MS stg. mobilizează în sus și în jos bastonul.

Exercițiul 6 — Poziția din fig. 7-67, cel afectat fiind MS drept : se remarcă brațul drept în contact ferm cu masa ; mîna stg., deplasînd bastonul, determină pronația sau supinația.



Fig. 7-67

Exercițiul 7 — Mobilizări autopasive prin scripetoterapie, utilizînd tracțiunea cu mîna sănătoasă sau chiar cu un MI.

7.2.1.4. Prin mișcări active

Mișcările active reprezintă baza exercițiilor pentru creșterea mobilității articulare în afecțiunile reumatismale și posttraumatice ale cotului.

Exercițiul 1. — Pe o masă talcată se fac extensii-flexii de antebraț.

Variantă : cu o patină cu rotile în mînă, se execută aceleași mișcări.

Exercițiul 2 — Mișcări libere de flexie-extensie din cot în toate planurile : braț la trunchi, braț la orizontală (flectat sau abdus), braț la zenit.

Exercițiul 3 — Mișcări gestuale : „de lansare", ca la aruncarea unei pietre ; „de lovire", ca în box ; sau de sus în jos ; „de piston" — mișcări înainte-înapoi.

Exercițiul 4 — Cotul la trunchi (90°) : se execută pronosupinația.

Exercițiul 5 — Palmele lipite, degetele „privesc" în jos, apoi se rotează ca să „privesacă" în sus — se repetă.

Exercițiul 6 — Răsucirea prin pronosupinație a unui baston, mîner etc.

Exercițiul 7 — Mișcări libere în apă (hidrokinetoterapie), cu avantajele cunoscute datorită temperaturii apei și posibilităților de facilitare.

7.2.1.5. Prin metode de facilitare

Sînt cele indicate și pentru alte segmente și au fost descrise în capitolul 4. Mult folosit la cot este exercițiul cu comandă „ține-relaxează !" („hold-relax !") — atît pe agonist, cît și pe antagonist.

7.2.2. Refacerea forței musculare

7.2.2.1. Tonifierea musculaturii flexoare

Musculatura flexoare este așezată înaintea planului frontal al mișcării de flexie-extensie. Flexorii sînt monoarticulari (brahialul și brahioradialul) și biarticulari (bicepsul, care are și rolul de stabilizator al umărului). Ca mușchi accesori sînt considerați epitrohleenii (rotundul pronator, cei doi palmari, flexorul comun superficial al degetelor și cubitalul anterior).

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu SH și C extinse, antebrațul supinat, mîna extinsă : prize pe braț și pe palmă, prin care asistentul se opune triplei flexii.

Variantă : idem din poziția de laterocubit sau din șezînd.

Exercițiul 2 — În șezînd, cu antebrațul supinat și sprijinit pe masă : prize pe fața anterioară a brațului și pe cea a antebrațului ; subiectul începe exercițiul prin flexia SH, apoi continuă cu cea a cotului contra rezistențelor opuse de asistent (exercițiu proximo-distal).

Exercițiul 3 — *Idem,* dar prizele sînt pe palmă și pe antebraț : se execută intîi flexia degetelor și pumnului cu contrarezistență, apoi a cotului cu rezistență (exercițiu disto-proximal).

Exercițiul 4 — În decubit dorsal, cu brațul în abducție orizontală, cotul extins, antebrațul supinat : prizele, pe braț și pe palmă, se opun flexiei miinii și adducției orizontale a brațului ; concomitent se flectează cotul (exercițiu disto-proximal și proximo-distal).

Exercițiul 5 — Pacientul în șezînd sau în ortostatism, cu brațul la trunchi, cotul extins, în mîna supinată cu o ganteră : se execută flexia cotului și a umărului — revenire lentă (contracție excentrică).

Exercițiul 6 — În șezînd, cu brațul fixat în semiflexie : se fac tracțiuni ale unei greutăți trecute pe un scripete și reveniri lente, ca în fig. 7-68.

Exercițiul 7 (pentru biceps) — Din decubit dorsal, cu cotul întins în supinație, cu brațul în afara mesei în extensie : cu o mînă, ca în fig. 7-69, asistentul încearcă să mențină cotul extins și să proneze antebrațul, iar cu cealaltă, făcînd priză pe braț, să-l mențină extins ; subiectul va executa flexia cotului cu efort de supinație, iar la nivelul SH o flexie a brațului, blocată însă de asistent (izometrie) — deci brațul rămîne fixat în extensie, pentru a nu se produce scurtarea bicepsului la acest nivel.

Exercițiul 8 (pentru brahialul anterior) — Din șezînd cu fața la masă, cu brațul flectat, cotul pe masă și ușor flectat, antebrațul supinat (înăl-

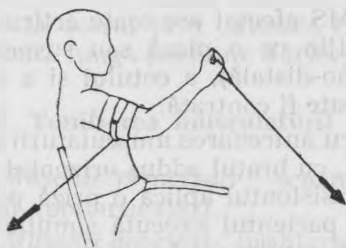


Fig. 7-68

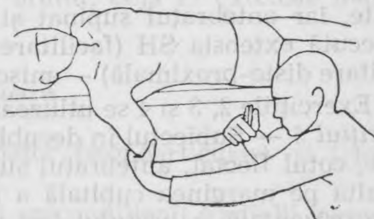


Fig. 7-69

țimea mesei determină unghiul de flexie a brațului) : priza unică pe pumn încearcă să mențină cotul extins și supinat ; subiectul execută o flexie cu pronație a antebrațului — brațul rămîne fix, flectat, ceea ce elimină parțial forța bicepsului, pronarea scoțînd de asemenea din acțiune bicepsul ; se consideră că trecerea din supinație spre poziția neutră (pronosupinație) elimină și brahioradialul.

Exercițiul 9 (pentru brahialul anterior) — Pacientul în decubit dorsal, ca în fig. 7-70, cu cotul întins ; prin prizele arătate în figură, asistentul se opune flexiei cotului făcute concomitent cu pronația antebrațului — brațul nu trebuie extins.

Exercițiul 10 (pentru brahioradial) — Șezînd în fața mesei, cu cotul ușor flectat pe masă, SH flectată, antebrațul în poziție neutră, cu policele spre zenit : asistentul aplică priză pe antebraț, rezistînd la încercarea de flexie a acestuia.


Fig. 7-70

Exercițiul 11 (pentru brahioradial) — Decubit ventral, cu MS atîrnat spre podea, antebrațul în poziție neutră, în mînă cu o ganteră : se execută flexia cotului.

7.2.2.2. Tonifierea musculaturii extensoare

Extensia antebrațului este realizată doar de tricepsul brahial (lunga porțiune este biarticulară, iar vastul intern și cel extern sînt monoarticulari) și anconeu.

Exercițiul 1 — În decubit dorsal, cu SH, C și P flectate, antebrațul în supinație : priză posterioară pe braț și pe dosul mîinii ; subiectul execută extensia degetelor, pumnului, cotului și umărului ; flexia inițială a SH solicită lunga porțiune a tricepsului (facilitare proximo-distală), iar solicitarea extensorilor mîinii este o facilitare disto-proximală.

Exercițiul 2 — În șezînd, cu MS pe lîngă trunchi, antebrațul supinat : priză unică pe fața posterioară a brațului ; subiectul face extensia degetelor și pumnului (facilitare disto-proximală), apoi extensia SH cu opoziție — extensorii C intră în contracție izometrică.

Exercițiul 3 — Pacientul în decubit ventral, cu brațul în abducție orizontală și rotație externă, antebrațul în supinație, cotul flectat : se execută extensia anti-gravitație.

Exercițiul 4 — În decubit contralateral ; MS afectat are toate articulațiile flectate, iar antebrațul supinat și în sprijin pe o placă sau suspendat : se execută extensia SH (facilitare proximo-distală), a cotului și a mîinii (facilitare disto-proximală) — mișcarea poate fi contrată.

Exercițiile 2, 3 și 4 se utilizează pentru antrenarea musculaturii slabe.

Exercițiul 5 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul addus orizontal peste torace, cotul flectat, antebrațul supinat : asistentul aplică o priză pe braț și o alta pe marginea cubitală a mîinii ; pacientul execută simultan abducția orizontală a brațului, cu extensia cotului și înclinarea cubitală a mîinii.

Variantă : idem, dar brațul este oblic addus peste față, mișcarea de extensie fiind pe diagonală, nu pe orizontală.

Exercițiul 6 — Utilizarea unui scripete cu contragreutate ca în fig. 7-71 sau 7-72.

Exercițiul 7 — Pacientul în decubit dorsal, cu SH abdusă și roată intern, cotul flectat, antebrațul pronat : priză pe braț și pe mînă ; subiectul execută o adducție a brațului cu extensia cotului — mișcări la care se opune asistentul.

Exercițiul 8 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul la trunchi, cotul în flexie completă, antebrațul în pronație, în mînă cu o halteră, care va fi dusă spre zenit prin flexia SH și extensia cotului.

Variantă : în șezînd, cu brațul în abducție de 90°, cotul în flexie completă, antebrațul în supinație, în mînă cu o halteră : se duce mîna spre zenit, cu brațul pe lîngă cap, extinzîndu-se cotul.



Fig. 7-71



Fig. 7-72

Exercițiul 9 (pentru lunga porțiune a tricepsului) — În decubit dorsal, cu brațul în flexie maximă, cotul flectat, antebrațul pronat, în mînă cu o ganteră : se extinde cotul, mîna îndreptîndu-se spre zenit — poziția inițială de flexie maximă a SH (braț pe lîngă cap) plasează lunga porțiune în poziție alungită, ceea ce înseamnă o solicitare maximă în continuare (desigur, se contractă și vaștii).

Exercițiul 10 (pentru vaști — extensori monoarticulari) — În decubit ventral, cu brațul în extensie, menținut așa de o pernă dură ; antebrațul supinat sau în poziție neutră, în mînă cu o ganteră : greutatea trebuie deplasată dorsal prin extensia cotului ; brațul, deja în extensie maximă, anihilează lunga porțiune a tricepsului.

7.2.2.3. Tonifierea musculaturii supinatoare

Mușchii principali : scurtul supinator (monoarticular) și tricepsul brahial (poliarticular).

Mușchii accesori : brahioradialul și epicondilienii (radialii, extensorii degetelor, cubitalul posterior).

Exercițiul 1 — Pacientul în șezînd, cu brațul la orizontală (flectat sau abdus) în rotație internă maximă, C extins, antebrațul maxim pronat : priza „în brățară“ aplicată pe braț îl menține rotat intern, priza pe pumnimînă menținînd pronația ; subiectul execută rotația externă a SH, urmată de supinația antebrațului.

Notă : cînd C este extins, axul de rotație al umărului coincide cu axul pronosupinator al antebrațului, de unde sinergiile între rotatorii brațului și pronosupinatori.

Exercițiul 2 — Subiectul în ortostatism, cu MS atîrnînd pe lîngă corp, cu brațul în rotație internă, antebrațul în poziție neutră : priza dublă „în brățară", aplicată de către asistent pe braț, în treimea distală, menține rotația ; pacientul face rotația externă de braț, continuînd cu supinația (exercițiul este recomandat pentru tonifierea musculaturii slabe).

Exercițiul 3 — În decubit dorsal, cu MS afectat în afara mesei, cu SH în extensie-adducție-rotație internă, C extins, antebrațul pronat : asistentul aplică priza pe braț și pe mînă ; subiectul execută din MS o mișcare complexă de flexie-abducție-rotație externă (din SH) — supinație (palma este dusă spre zenit) contra rezistenței opuse de către asistent.

Exercițiul 4 — Din șezînd, cu prize ca în fig. 7-73, subiectul execută o adducție de braț cu o supinație a antebrațului, asistentul opunîndu-se.

Notă : cotul flectat decuplează axele de rotație ale brațului și de pronosupinație ale antebrațului — în această situație adductorii brațului facilitează supinația.

Exercițiul 5 — În decubit dorsal, cu brațul în abducție orizontală și rotație internă, C extins, antebrațul pronat : prize pe fața inferioară a brațului și pe palmă-pumn ; subiectul execută o adducție-flexie-rotație externă din SH și o flexie-supinație a cotului.

Notă : flexia cotului antrenează bicepsul și ca supinator.

Exercițiul 6 — În șezînd, cu C flectat pe masă : asistentul aplică prize pe fața dorsală a mîinii și pe antebraț ; subiectul execută o extensie a degetelor, a pumnului (asistentul se opune ușor), apoi a cotului, concomitent cu supinația (acest exercițiu reprezintă o kinezie periferică de finețe, în care umărul nu mai are rol).

Exercițiul 7 (pentru bicepsul brahial) — vezi „Tonifierea musculaturii flexoare".

Exercițiul 8 (pentru scurtul supinator) — În decubit dorsal, cu MS ridicat la verticală prin flexia SH, antebrațul pronat : priză „în brățară" pe treimea distală a antebrațului și pumn ; subiectul execută supinația asociată rotației externe SH — bicepsul intră foarte puțin în joc.

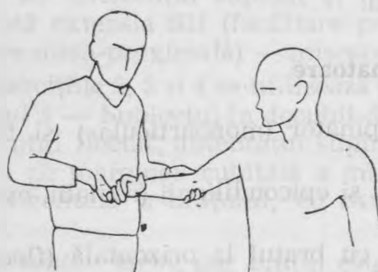


Fig. 7-73

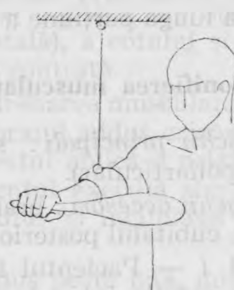


Fig. 7-74

Exercițiul 9 (pentru scurtul supinator) — Poziția pacientului ca în fig. 7-74 : prima secvență a exercițiului este cu măciuca în jos — se antrenează cursa externă a scurtului supinator ; pentru cursa internă — măciuca iese prin marginea cubitală a mîinii și atîrnă vertical în jos (antebrațul în poziție neutră) ; se execută restul de supinație.

7.2.2.4. **Tonifierea musculaturii pronatoare**

Mușchii principali : pătratul pronator (monoarticular) și rotundul pronator (poliarticular).

Mușchii accesori : marele palmar, flexorii comuni (superficiali) ai degetelor și, poate, și extensorii cotului.

Exercițiul 1 — Pacientul în decubit dorsal, cu brațul pe lîngă corp și în rotație externă, C extins, antebrațul supinat : execută o rotație internă din SH concomitent cu pronația ; asistentul, cu prize pe braț și mînă, se opune.

Exercițiul 2 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațul în flexie-abducție-rotație externă, C întins, antebrațul supinat : execută o mișcare ce conduce mîna spre șoldul opus, realizîndu-se o adducție-extensie-rotație internă din SH și supinația antebrațului ; prin prizele de pe braț și mînă, asistentul opune rezistență.

Exercițiul 3 — În decubit dorsal, cu brațul în adducție-rotație externă, cotul extins, antebrațul supinat, mîna la nivelul hemibazinului opus : asistentul opune rezistență prin prizele aplicate pe fața dorsală a brațului și palmă ; subiectul încearcă să execute contra opoziției o mișcare de abducție-extensie din SH, flexia C, cu pronația antebrațului (mîna se duce spre pectoralul homolateral).

Exercițiul 4 — Subiectul în șezînd, cu brațul la trunchi, C flectat, antebrațul în poziție neutră, în mînă cu o măciucă ce iese prin marginea cubitală și este îndreptată în jos : execută o abducție a brațului, măciuca ajungînd la orizontală (izometria pronatorilor).

Exercițiul 5 — *Idem,* dar în mînă pacientul ține un baston legat la o contragreutate (fig. 7-75) : abduce și rotează extern SH — pronatorii sînt în contracție izometrică.

Exercițiul 6 — În șezînd, cu antebrațul supinat, în sprijin pe o masă, pumnul și degetele întinse : asistentul face prize pe antebraț și în palmă (cu indexul și mediusul) ; subiectul execută o flexie a degetelor, pumnului și cotului, concomitent cu pronația (este un exercițiu de finețe pentru raportul dintre mînă și pronație, fără intervenția umărului).

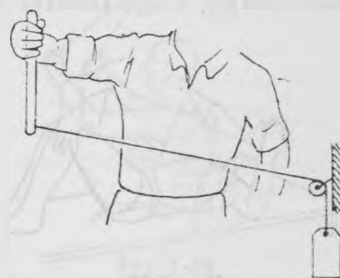


Fig 7-75

Exercițiul 7 (pentru rotundul pronator) — În decubit dorsal, cu brațul pe lîngă trunchi, C întins, antebrațul supinat : priză unică la nivelul pumn-mînă, opunîndu-se flexiei C și pronației antebrațului — atît în pronație, cît și în flexia C, rotundul pronator este activat.

Exercițiul 8 — Pentru pătratul pronator, care participă în orice poziție a cotului la pronație ; pentru a îndepărta acțiunea rotundului pronator, se vor face exerciții de pronație cu cotul întins.

7.2.3. Refacerea stabilității, mișcării controlate și abilității

7.2.3.1. Exerciții pentru flexori

Exercițiul 1 — Pacientul în șezînd (sau în ortostatism), cu MS întinse orizontal înainte, C întinse, mîinile cu degetele întrepătrunse : apropie mîinile de torace, îndepărtînd coatele — mișcare contrată de asistent.



Fig. 7-76

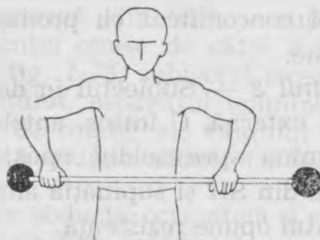


Fig. 7-77

Exercițiul 2 — În șezînd, cu MS întinse, cu antebrațele supinate, coatele întinse, în mîini cu un baston prins printr-un cordon peste un scripete cu contragreutate : se tracționează, executînd extensia SH și flexia C, ca în fig. 7-76 (cordonul cu contragreutatea este prins asimetric pe baston, spre partea sănătoasă).

Variantă : ca în fig. 7-77, unde de asemenea se observă că rezistența cea mai mare este pe partea stg., sănătoasă.

Exercițiul 3 — Pacientul în ortostatism, cu fața la spalier, apucă bara cu mîinile : cu MS sănătos execută o împingere puternică în bara spalierului ; automat, se produce și o contracție a flexorilor cotului opus (afectat).

Exercițiile 1, 2 și 3 sînt exerciții în lanț facilitator contralateral.

Exercițiul 4 — Poziția este aceea din exercițiul 3 : asistentul, din spatele pacientului, trage îndărăt bazinul acestuia ; pacientul se opune (contracție izometrică).



Fig. 7-78

Exercițiul 5 — În decubit dorsal, ca în fig. 7-78 : pacientul se opune deplasării genunchilor spre stg., luînd punct fix cu mîna dreaptă în palma asistentului, realizînd deci contracția izometrică a flexorilor cotului — este un exercițiu disto-proximal (genunchi-rotatorii trunchiului) și, concomitent, proximo-distal (trunchi-flexorii cotului).

Exercițiul 6 — Din decubit dorsal, cu CF și G flectați, brațele ușor flectate, antebrațele pronate sau supinate : mîinile apucă o bară fixă sau două mînere fixate prin corzi rigide ; asistentul aplică pe frunte o presiune în jos ; subiectul încearcă să-și ridice capul și umerii de pe masă, luîndu-și puncte fixe în mîini (flexorii coapsei și trunchiului sînt în poziție nefavorabilă) — este un exercițiu axio- (sau proximo-) distal.

Exercițiu 7 — Pacientul în șezînd pe un *skate-board*, cu fața la spalier, picioarele pe bara spalielului, MI în triplă flexie, în mîini cu două cordoane elastice prinse de spalier : execută tripla extensie a MI, ceea ce deplasează dorsal planșeta cu rotile, iar flexorii C intră în contracție prin tracționarea cordoanelor elastice — contracția poate fi izometrică, menținînd semiflexia de pornire, sau concentrică, mărind flexia coatelor.
Exercițiul 8 — În „patrupedie", perpendicular pe o planșetă basculantă, ca în fig. 7-79 : basculînd posterior planșeta, subiectul trebuie să-și contracte flexorii cotului, acroșînd solid marginea planșetei.

Variantă : pe aceeași planșetă, în „patrupedie", dar în lungul ei, cu MS sănătos cu palma pe planșetă, în dreptul umărului, și cu cel afectat îndepărtat, cu mîna prinzînd marginea planșetei : o basculare spre partea sănătoasă obligă la contracția flexorilor cotului pe partea afectată, pentru menținerea echilibrului.

7.2.3.2. Exerciții pentru extensori

Exercițiul 1 — Poziția ca la exercițiul 3 indicat pentru tonifierea musculaturii pronatoare, cu C semiflectate : subiectul întinde coatele, asistentul opunînd rezistență.
Exercițiul 2 — Pacientul cu spatele la 30 cm de perete, cu MS afectat sprijinindu-se cu palma de perete (C moderat flectate), cu cel opus flectat, C flectat, antebrațul pronat, mîna deschisă, pumnul extins : asistentul exercită pe această mînă, ca pe un tampon, o presiune spre posterior ; pentru echilibrare, intră în acțiune extensorii cotului membrului superior care se sprijină pe perete.
Exercițiul 3 — În decubit dorsal, cu SH și C flectate, în mîini cu o halteră, care trebuie împinsă spre zenit.
Exercițiul 4 — Utilizarea unui scripete cu contragreutate, ca în fig. 7-80.



Fig. 7-79



Fig. 7-80

Exercițiul 5 — Subiectul în ortostatism, între două bare paralele, la o înălțime convenabilă, încît apucîndu-le cu mîinile coatele să fie flectate : se ridică apoi capul prin extensia coatelor.

Toate aceste cinci exerciții realizează lanțuri kinetice contralaterale.
Exercițiul 6 — Pacientul în „patrupedie", cu șezutul spre taloane, brațele flectate și abduse, coatele semiflectate, mîinile pe sol : își transleaza greu-

tatea corpului de pe taloane înainte pe MS, bustul rămînînd cît mai aproape de sol — activitatea marilor pectorali și a extensorilor coatelor crește intens.

Exercițiul 7 — Din șezînd, cu G întinși, corpul pe spate sprijinit pe MS, care sînt extinse, cu C ușor flectate, subiectul ridică bazinul prin extensia CF, ceea ce activează musculatura extensoare a coatelor.

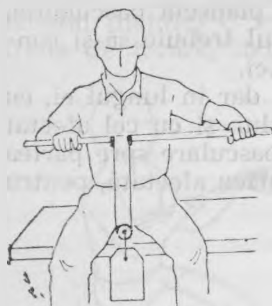


Fig. 7-81

Exercițiul 8 — Subiectul în decubit dorsal, cu brațele ridicate pe lîngă cap, în mîini cu un baston : execută întinderea coatelor, cu sau fără opoziția asistentului.

Exercițiul 9 — În „patrupedie" pe planșeta basculantă, ca la exercițiul 8 pentru flexori, dar bascularea se face anterior.

Variantă : idem, dar bascularea se face spre membrul superior afectat.

7.2.3.3. **Exerciții pentru supinatori**

Exercițiul 1 — Poziția ca în fig. 7-81, subiectul executînd supinația (se observă asimetria celor două bastoane) : MS dr. fiind cel afectat, forța solicitată este mai mică și este facilitată de supinatorii din stg., care sînt puternic activați.

Exercițiul 2 — Pacientul, cu brațele în abducție orizontală, ține în mîini un inel de cauciuc : cu mîna sănătoasă execută o pronație, realizînd din



Fig. 7-82



Fig. 7-83

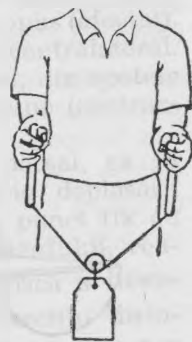


Fig. 7-84

inelul de cauciuc un „8" (fig. 7-82), ceea ce solicită supinatorii mîinii opuse.

Exercițiul 3 — Se prinde cu mîinile un baston, ca în fig. 7-83, mîna dr. exectuînd o supinație, iar cea stg. o pronație (la capetele bastonului sînt prinse două corzi, care, trecînd peste doi scripeți, au la capete greutăți).

7.2.3.4. Exerciții pentru pronatori

Exercițiul 1 — Pacientul, cu coatele flectate la trunchi, cu antebrațele supinate, ține în mîini capetele unui resort de oțel : execută simultan pronația celor două mîini.
Exercițiul 2 — Utilizînd o greutate pe un scripete prins de două mînere, ca în fig. 7-84, se realizează pronații ca în exercițiul 1.
Exercițiile 3 și 4 sînt la fel cu exercițiile 2 și 3 pentru supinatori.

7.3. Pumnul

Termenul de „pumn“ este relativ ambiguu, deoarece sub această denumire înțelegem atît regiunea articulațiilor radiocarpiene și intercarpiene, cît și poziția închisă a mîinii (defetele în palmă și policele deasupra lor). Desigur că aici vorbim de prima accepțiune a termenului de pumn (P), numită și „gîtul mîinii“.

Principala articulație a pumnului este articulația radiocarpiană (o diartroză), formată din cavitatea glenoidă antebrahială (constituită din epifiza distală radială și ligamentul triunghiular) și primul rînd al oaselor carpiene (scafoid, semilunar, piramidal), care alcătuiesc un adevărat condil. Patru ligamente (anterior, posterior, medial și lateral) întăresc capsula fibroasă ce acoperă și solidarizează articulația.

Articulația mediocarpiană unește primul rînd carpian cu cel distal (trapezul, trapezoidul, osul mare, osul cu cîrlig), formînd în partea externă o artrodie, iar în interior o articulație de tip condilian.

Articulația carpometacarpiană între trapezoid-osul mare-osul cu cîrlig și cele 4 metacarpiene (II—V) realizează 4 artrodii, iar între trapez și primul metacarpian, o articulație selară. Interlinia carpometacarpiană este considerată hotarul dintre gîtul mîinii (pumn) și mînă.

Mișcările pumnului sînt de flexie-extensie, înclinare cubitală-radială și, prin asociere, de circumducție. Mișcările au loc în radiocarpiană și în mediocarpiană, existînd participări diferite. Spre exemplu, în flexia radiocarpiana participă cu 50° și mediocarpiana cu 35°, iar în extensie valorile sînt inverse.

Flexia pumnului este maximă cînd mîna este înclinată cubital și degetele extinse, iar extensia este maximă cînd mîna este înclinată radial și degetele flectate.

Înclinația radială este performată din mediocarpiană cu 10° și doar cu 5° din radiocarpiană ; cea cubitală se realizează 25° din mediocarpiană și 15° din radiocarpiană.

Deoarece musculatura care acționează asupra gîtului mîinii (cu excepția flexorului ulnar al carpului) trece peste ambele articulații ale pumnului, mișcarea va fi concomitentă atît în radiocarpiană, cît și în mediocarpiană.

Studiile lui Bäckdahl și Carlsöö au dovedit că în flexia pumnului acționează sincron flexorul radial și cel ulnar al carpului, ca și flexorul

superficial al degetelor. Despre nici unul nu se poate spune că este un *starter*. Mușchiul flexor profund al degetelor nu are rol în flexia pumnului.

La fel, în extensia pumnului există o acțiune sincronă a mușchilor extensori radial și ulnar ai carpului și a extensorului degetelor. Toți acești mușchi intră în activitate simultan, neexistînd un *starter*.

Există o inervație reciprocă între flexorii și extensorii pumnului. În flexia forțată apare o contracție în extensorul ulnar al carpului, pentru a stabiliza articulația pumnului. Acest mușchi ar fi singurul antagonist activ al flexorilor.

Înclinarea radială (abducția radială, abducția) este dată de extensorii și flexorii radiali, ca și de extensorii policelui și lungul abductor al policelui.

Înclinarea cubitală (abducția ulnară sau adducția mîinii) apare prin combinarea activității flexorului și extensorului ulnar al carpului.

Trebuie înțeles că mișcările gîtului mîinii se execută fiziologic într-o deplină armonie cu mișcările mîinii. Ruperea acestei armonii funcționale, descriind separat pumnul, o facem din două motive : unul didactic, pentru o mai bună înțelegere și o mai clară expunere, și altul practic, dat fiind faptul că pumnul singur poate suferi o serie de agresiuni traumatice sau reumatice, care necesită o recuperare individualizată.

7.3.1. Refacerea mobilității

Pumnul beneficiază de o suită de manipulări, manevre de decompresiune și alunecări articulare (radiocarpiene și intercapiene), care cer o anumită experiență practică. Nu se va insista asupra lor.

7.3.1.1. Reeducarea flexiei

A. Prin adoptarea unor posturi :

Exercițiul 1 — Poziția mîinii ca în fig. 7-85 este menținută de înclinarea antebrațului și prin fixarea cu mîna contralaterală.

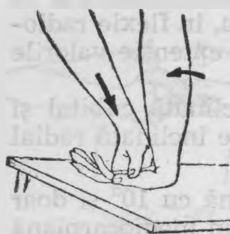


Fig. 7-85

Variantă : se aplică dosul mîinii pe un perete, exercitîndu-se o presiune în axul MS.

Exercițiul 2 — Pacientul în șezînd : mîna se introduce sub coapsă, cu palma în contact cu aceasta ; extensia cotului apropie antebrațul de corp, accentuînd flexia P.

B. Prin mobilizări pasive :

Exercițiul 3 — Antebrațul supinat, în sprijin pe masă : cu o mînă, asistentul face priză pe antebraț (police pe radius), menținînd poziția de supinație, și cu cealaltă pe palma pacientului (police pe fața dorsală a mîinii) ; se execută flexia P, cu o ușoară înclinare cubitală — degetele pacientului trebuie să fie libere.

Varianta 1 : inversarea poziției, ținind antebrațul în pronație ; prizele își inversează și ele poziția policelor.

Varianta II : din poziție neutră a antebrațului, ca în fig. 7-86, se va executa flexia P, cu extensia cotului.

Exercițiul 4 — Mobilizarea prin priză bimanuală lîngă P, ca în fig. 7-87 : de observat cele trei puncte de presiune indicate prin săgeți în figură.



Fig. 7-86

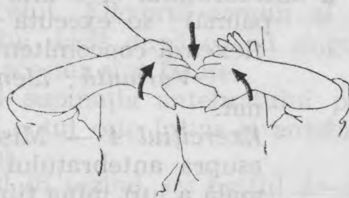


Fig. 7-87



Fig. 7-88

Exercițiul 5 — Există posibilitatea de a mobiliza în flexie, diferențiat, articulația radiocarpiană (fig. 7-88), fixarea făcîndu-se pe primul rînd de carpiene ; printr-o fixare puțin mai distală, pe cel de-al doilea rînd carpian, cu cealaltă priză fixînd unitar primul rînd carpian și antebrațul, se obține mobilizarea în articulația mediocarpiană.

C. **Prin mobilizări autopasive :**

Exercițiul 6 — În șezînd, cu cotul pe masă, antebrațul vertical în supinație : cu cealaltă mînă, care face priză pe mîna afectată (police în palmă), se execută flexia P.

Variantă : antebrațul pronat, priza dinspre partea radială a mîinii — deci policele — plasată tot în palmă.

Exercițiul 7 — Cotul flectat mult, brațul dus în adducție, mîna atinge umărul : mîna opusă face priză pe mîna afectată, forțînd flexia.

D. **Prin mișcări active :**

Exercițiul 8 — Mobilizarea spre flexie a pumnului din poziții variate (supinație, pronație sau neutră) ale antebrațului, cu degetele flectate, semiflectate sau întinse.

E. **Prin metode de facilitare :**

Exercițiul 9 — Flexia pumnului intră în executarea schemei diagonalelor Kabat D_1F și D_2E ale MS.

Exercițiul 10 — Dintre tehnicile de facilitare a mobilității (vezi capitolul 4), tehnica „relaxează-opune !" (*„hold-relax !"*) este mult utilizată.

7.3.1.2. **Reeducarea extensiei**

A. **Prin adoptarea unor posturi :**

Exercițiul 1 — Din ortostatism, cu palma în sprijin pe masă, degetele acroșează marginea mesei — cotul extins : se realizează verticalitatea MS în contrast cu orizontalitatea mîinii ; antebrațul, ca un levier, for-

țează extensia P — eventual, mîna opusă presează pe fața dorsală a mîinii în sprijin.
Exercițiul 2 — Din șezînd, cu mîna sub coapsă și palma pe scaun, se forțează extensia.

B. **Prin mobilizări pasive:**

Exercițiul 3 — Pacientul cu antebrațul pronat: asistentul aplică o priză pe treimea distală a antrebrațului și o alta pe mînă (cu policele în palmă): se execută extensia P; degetele se flexează concomitent.

Variantă: idem, dar cu antebrațul supinat.

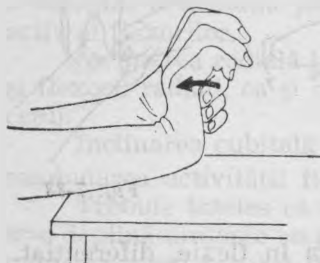


Fig. 7-89

Exercițiul 4 — Mișcarea poate fi executată asupra antebrațului (priză în treimea proximală a lui), mîna fiind fixată la masă prin apucarea marginii acesteia și prin priza asistentului.

Exercițiul 5 — Ca și la exercițiul 4 pentru mobilizare pasivă prin priză bimanuală, dar inversă, se realizează trei puncte de presiune, executînd de data aceasta extensia.

Exercițiul 6 — Prin aceleași tehnici descrise la flexia P se pot obține extensii diferențiate în articulațiile radiocarpiană și mediocarpiană.

C. **Prin mobilizări autopasive:**

Exercițiul 7 — În fig. 7-89 se arată automobilizarea clasică. Există cîteva variante în funcție de poziția antebrațului, ca și de priza mîinii sănătoase, care face abord pe marginea cubitală sau pe cea radială.

D. **Prin mobilizări active:**

Exercițiul 8 — Extensia activă se realizează din toate cele trei poziții de bază ale antebrațului, degetele fiind flectate pentru a relaxa tendoanele flexorilor și a permite astfel o amplitudine mai mare extensiei pumnului.

E. **Prin metode de facilitare:**

Exercițiul 9 — Extensia pumnului intră în schema de executare a diagonalelor Kabat D_1E și D_2F ale MS.
Exercițiul 10 — Extensia P poate utiliza tehnicile de facilitare a mobilității descrise în capitolul 4.

7.3.1.3. Reeducarea înclinării radiale și cubitale

În vederea acestui obiectiv se utilizează de obicei mobilizările pasive și cele active, care nu prezintă nimic deosebit. Mobilizările pasive se fac prin prize alăturate lîngă P, pe antebraț și mînă. Mișcările active se execută din pozițiile de supinație, pronație sau neutră ale antebrațului, cu degetele flectate sau întinse.

7.3.2. Refacerea forţei musculare

7.3.2.1. Tonifierea musculaturii flexoare

Musculatura principală flexoare a pumnului este reprezentată de marele palmar, micul palmar, cubitalul anterior şi flexorul comun al degetelor (micul palmar este un muşchi inconstant), iar cea accesorie, de lungul flexor al policelui. Flexorul comun şi flexorul policelui nu devin flexori ai pumnului decît după ce au asigurat flexia maximă a respectivelor degete sau acestea sînt fixate.

Extensia cotului şi supinaţia antebraţului pun flexorii pumnului în poziţie alungită. Cînd cotul este întins şi antebraţul pronat, doar cubitalul anterior este întins.

Exerciţiul 1 — Pacientul în şezînd, cu braţul de-a lungul corpului, antebraţul supinat, SH în rotaţie externă, C întins, P în extensie : asistentul aplică rezistenţe pe palmă şi pe treimea distală a feţei anterioare a braţului ; subiectul execută o flexie din SH, o flexie a C şi o flexie a P (în această ordine), degetele rămînînd libere.

Exerciţiul 2 — Cu cotul sprijinit pe masă, extins, antebraţul supinat : prize pe palmă şi antebraţ (faţa anterioară) ; subiectul realizează o flexie a cotului şi o flexie a P contra rezistenţelor.

Exerciţiul 3 — Pacientul, cu cotul pe masă, antebraţul vertical în poziţie neutră, pumnul în extensie (fig. 7-90), încearcă, contra rezistenţelor opuse de asistent, să pună antebraţul pe masă prin rotaţia internă a umărului, flectînd concomitent pumnul.

Exerciţiul 4 — Cotul pe masă şi antebraţul, supinat, aşezat tot pe masă : prizele se aplică pe faţa palmară a degetelor şi pe palmă, asistentul opunîndu-se prin ele flexiei degetelor şi apoi a pumnului (solicitare distoproximală).

Varianta I : acelaşi gen de solicitare, dar în mînă se ţine un mîner legat de o coardă trecută peste un scripete cu contragreutate.



Fig. 7-90



Fig. 7-91

Varianta II : idem, cu o ganteră în mînă, executînd flexia.

Exerciţiul 5 — În fig. 7-91 este arătat un exerciţiu cu dublă solicitare : pacientul încearcă să apropie mîna de propriul braţ, comprimînd în ax antebraţul asistentului — deci intră în tensiune flexorii degetelor, ai pumnului, apoi ai cotului ; concomitent, trebuie să stabilizeze umărul, solicitarea pornind şi de aici spre MS.

Exercițiul 6 — În șezînd, cu cotul flectat pe masă, P în extensie, antebrațul pronat ; prize pe fața anterioară a brațului și pe palmă ; pacientul execută o extensie a cotului, asociată cu flexia pumnului și degetelor (solicitare proximo-distală).

Exercițiul 7 — Pacientul în decubit dorsal, cu antebrațul la verticală și pronat, P în extensie, în mînă cu o ganteră : ridică la zenit întreg MS.

Exercițiul 8 (pentru marele palmar) — În șezînd, cu cotul pe masă, antebrațul la verticală, P extins și înclinat cubital : priză de stabilizare pe antebraț, priză în palmă (cu cele 4 degete) pe metacarpienele II și III ; subiectul execută flexia P, cu o înclinare radială contra rezistențelor opuse de asistent.

Activitatea marelui palmar va mai apărea și la înclinarea radială.

Exercițiul 9 (pentru cubitalul anterior) — În șezînd, cu cotul pe masă, antebrațul la vetricală, P extins și înclinat radial : priză de stabilizare pe antebraț, rezistență în palmă pe metacarpienele IV și V ; pacientul execută flexia P, asociată cu înclinarea cubitală contrată de asistent.

7.3.2.2. Tonifierea musculaturii extensoare

Principalii extensori ai pumnului sînt cubitalul posterior, primul și al doilea radial, extensorul comun al degetelor, extensorul propriu al degetului V și extensorul propriu al degetului II. Ultimii trei devin extensori ai pumnului numai după ce au realizat extensia degetelor sau acestea sînt blocate.

Lungul extensor al policelui este considerat mușchi accesor după ce extensia policelui a fost terminată.

Exercițiul 1 — În șezînd, cu brațul în abducție, C extins, antebrațul supinat, P și degete flectate : prizele asistentului, pe fața dorsală a brațului și pe fața dorsală a pumnului ; subiectul duce brațul îndărăt, extinzînd P și degetele — activează deltoidul posterior, care solicită proximo-distal extensorii pumnului.

Exercițiul 2 — În șezînd, cu brațul la trunchi, antebrațul în poziție neutră : se execută abducția brațului cu extensia P contra rezistențelor opuse de asistent — exercițiul activează deltoidul mijlociu și, prin el, extensorii P.

Exercițiul 3 — Dacă antebrațul este pronat, este stimulat deltoidul anterior, care va declanșa solicitarea extensorilor pumnului — în rest, exercițiul se derulează ca cel anterior.

Exercițiul 4 — În șezînd, cu cotul pe masă, antebrațul la verticală și supinat, P și degetele flectate : rezistențe pe antebraț, posterior, și pe fața dorsală a mîinii ; subiectul extinde cotul și, concomitent, P și degetele — în acest caz a fost ales tricepsul pentru a activa extensorii P.

Exercițiul 5 — Pacientul în decubit ventral, cu brațul abdus 90°, C flectat, antebrațul atîrnînd la marginea mesei, în mînă cu o ganteră : se realizează o extensie a C, care necesită fixarea în extensie a P.

Exercițiul 6 — Antebrațul în poziție neutră pe masă, P și degetele flectate : prize pe treimea distală a antebrațului și pe fața dorsală a degetelor ; se execută o extensie a degetelor contrată, care va antrena și extensia P (solicitare disto-proximală).

Exercițiul 7 — În șezînd, cu brațul flectat, C extins, antebrațul în poziție neutră, P flectat : prize pe braț, posterior, și pe fața dorsală a mîinii ; pacientul execută extensia brațului, flexia C și extensia P (solicitare proximo-distală).
Exercițiul 8 (pentru cubitalul posterior) — Poziția — ca în fig. 7-92, pornirea fiind cu mîna în flexie și în înclinare radială : se execută ex-



Fig. 7-92

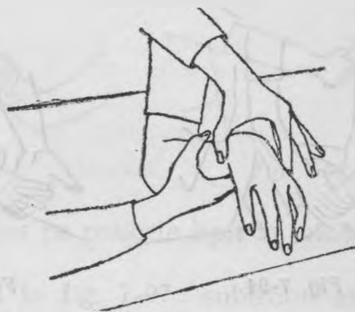


Fig. 7-93

tensia P cu înclinare cubitală, contrarezistența fiind la nivelul metacarpienelor IV și V — exercițiul devine complex dacă, concomitent, se încearcă realizarea unei pronații a antebrațului contra prizei asistentului pe acest segment.
Exercițiul 9 (pentru radiali) — Pacientul, cu cotul pe masă, P flectat și înclinat cubital, execută o extensie cu înclinare radială : în fig. 7-93 se observă aplicarea rezistenței pe fața dorsală a metacarpianului II și, cu policele, pe marginea cubitală — exercițiul devine complex prin supinarea antebrațului blocată prin priza de pe treimea distală a acestuia.
Exercițiul 10 (pentru extensorul comun al degetelor) — În șezînd, cu cotul pe masă, antebrațul vertical, P flectat : prize pe antebrațul menținut vertical și pe fața dorsală a degetelor ; subiectul extinde simultan pumnul și degetele.

7.3.2.3. **Tonifierea musculaturii înclinării cubitale**

Mișcarea de înclinare cubitală este realizată de acțiunea echivalentă a cubitalului anterior și a celui posterior, care sînt agoniști în această mișcare și antagoniști în mișcarea de flexie-extensie a pumnului.
Exercițiul 1 — În șezînd, cu brațul flectat la 90° și în rotație internă, C flectat, antebrațul orizontal în poziție neutră, P în înclinație radială : asistentul aplică o priză de rezistență pe fața externă a brațului și o alta pe marginea cubitală a mîinii ; subiectul execută o abducție orizontală a SH, o extensie a C și înclinarea cubitală a P (solicitare proximo-distală).
Exercițiul 2 — În șezînd, cu MS întins pe lîngă cap spre zenit, antebrațul în poziție neutră : se execută coborîrea MS (extensia brațului) și înclinarea cubitală a P contra rezistenței opuse de asistent pe braț și marginea cubitală (tot o solicitare proximo-distală).

Exercițiul 3 — Din șezînd, cu cotul pe masă — ca în fig. 7-94 —, pacientul execută extensia C cu înclinare cubitală (solicitarea pornește de la extensorii C, deci este tot proximo-distală).
Exercițiul 4 — Comparînd cu exercițiul 3, în acest caz solicitarea distoproximală (fig. 7-95) pornește de la efortul de îndepărtare a degetului V.



Fig. 7-94



Fig. 7-95

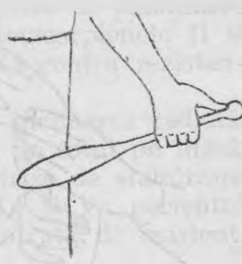


Fig. 7-96

Exercițiul 5 — Utilizarea unei măciuci, ca în fig. 7-96, forțează activarea mușchilor cubitali,pentru a menține orizontalitatea acestui obiect : cu cît policele va fi mai apropiat de degete, iar în final în poziție de opozant, cu atît efortul muscular al cubitalilor va fi mai mare. Un alt mijloc de progresivitate este flectarea MS la orizontală, în care caz forța solicitată este cea mai mică, ea crescînd pe măsură ce se coboară MS pe lîngă corp.
Exercițiul 6 (pentru cubitalul anterior — vezi și exercițiile destinate flexiei pumnului) — În șezînd, cu cotul pe masă, antebrațul pronat, P extins și în înclinare radială : priză pe antebraț, rezistînd la mișcarea de supinație, priză pe marginea cubitală și în palmă la nivelul metacarpienelor IV și V, rezistînd la înclinarea cubitală și la flexia P.
Exercițiul 7 (pentru cubitalul posterior — vezi și exercițiile pentru extensia pumnului) — În șezînd, cu cotul flectat pe masă, antebrațul supinat, P în flexie și în înclinare radială : priză pe antebraț, rezistînd la pronație ; priză pe marginea cubitală și pe fața dorsală a metacarpienelor IV și V, rezistînd la extensia și înclinarea cubitală a P.

7.3.2.4. Tonifierea musculaturii înclinării radiale

Mișcarea este realizată de primul radial, marele palmar, lungul și scurtul extensor al policelui, lungul abductor al policelui. Deși ultimii trei au poziția cea mai bună pentru a realiza înclinarea radială, ei nu o fac decît după ce acțiunea lor asupra policelui este terminată.
Exercițiul 1 — În șezînd, cu brațul în abducție 90°, C extins, antebrațul pronat, P în înclinare cubitală : asistentul face priză de opoziție pe fața anterioară a brațului și pe marginea radială a metacarpianului II ; pacientul realizează o adducție orizontală, flexia C și înclinarea radială a P; ceea ce creează o solicitare proximo-distală ; policele, lăsat liber, pune în acțiune doar palmarul mare și primul radial ; pentru a intra în

acțiune și mușchii policelui, trebuie ca priza distală să se facă pe marginea policelui, lipindu-l de celelalte degete.

Exercițiul 2 — Din șezînd, cu MS de-a lungul corpului, C extins, antebrațul în poziție neutră, subiectul face o flexie de braț, o flexie de C și o înclinare radială a P, prizele aplicate de către asistent pe braț și pe



Fig. 7-97



Fig. 7-98



Fig. 7-99

marginea radială a metacarpianului I (sau pe policele lipit la mînă) opunîndu-se acestor mișcări.

Exercițiul 3 — Poziția și prizele — ca în fig. 7-97 : subiectul execută flexia C și o înclinare radială, încercînd să-și apropie mîna de față (solicitarea este tot proximo-distală).

Exercițiul 4 — În fig. 7-98 este ilustrată solicitarea disto-proximală : se începe cu îndepărtarea policelui de axul mîinii, apoi se continuă cu înclinarea radială a P, asociată cu flexia moderată a C ; rezistența finală prin priza policelui face ca mușchii acestuia să participe din plin la înclinarea radială.

Exercițiul 5 — Utilizarea măciucii, ca în fig. 7-99, activează izometric mușchii înclinării radiale — efortul devine maxim cînd brațul este de-a lungul corpului.

Exercițiul 6 (pentru marele palmar — vezi și exercițiile pentru flexia pumnului) — În șezînd, cu cotul în sprijin pe masă, antebrațul supinat, P în extensie și înclinare cubitală, policele lipit la mînă : prizele de rezistență ale asistentului — pe fața anterioară a brațului și pe marginea laterală a policelui ; subiectul execută o flexie-abducție a policelui, asociată cu flexia-înclinarea radială a P.



Fig. 7-100

Exercițiul 7 (pentru primul radial — vezi și exercițiile pentru extensia P) — Pacientul în șezînd, cu C pe masă, antebrațul pronat, P în flexie și înclinare cubitală : prizele — ca în fig. 7-100, pacientul încercînd supinația, extensia și înclinarea radială a P ; asocierea unei extensii a policelui crește activitatea musculară.

Exercițiile selective pentru mușchii policelui vor fi expuse la kinetoterapia care se adresează acestui deget.

7.3.3. Refacerea stabilităţii, mişcării controlate şi abilităţii (Exerciţii în lanţ facilitator contralateral)

7.3.3.1. Exerciţii pentru flexia-extensia pumnului

Exercițiul 1 — În șezînd, cu mîinile la nivelul feței, lipite prin pulpele digitale, podurile palmelor îndepărtate : asistentul aplică rezistența pe fața laterală a antebrațelor ; subiectul încearcă să îndepărteze coatele,



Fig. 7-101

luînd sprijin pe pulpele degetelor prin activarea izometrică a *flexorilor P* și ai degetelor.

Exercițiul 2 — În șezînd, cu coatele ușor îndepărtate, sprijinite pe masă, antebrațele verticale, mîinile lipite cu degetele întrepătrunse : subiectul încearcă să desfacă mîinile, menținînd degetele întrepătrunse ; mișcarea de îndepărtare o realizează rotatorii externi ai umărului, contra cărora trebuie să se opună *extensorii P*, punctul fix fiind luat prin întrepătrunderea degetelor.

Exercițiul 3 — Utilizînd o rezistență elastică, sînt antrenați flexorii P, ca în fig. 7-101 *a*, sau extensorii P, ca în fig. 7-101 *b*.

Exercițiul 4 — Se utilizează de asemenea banda elastică trecută peste metacarpiene, degetele fiind lipite prin pulpe : se îndepărtează articu-



Fig. 7-102



Fig. 7-103

lațiile metacarpofalangiene ca în fig. 7-102, ceea ce determină un travaliu simultan al extensorilor P și flexorilor degetelor.

Exercițiul 5 — Din poziția din fig. 7-103, asistentul, prin prizele luate, caută să destabilizeze pumnul în sensul flexiei (ca în figură), solicitînd extensorii sau, în sens invers, flexorii (prizele asistentului vor fi inversate).

7.4. Mîna

Mîna este cel mai complicat segment de membru din organism. Atît structura, cît și funcția sa sînt adaptate complexei activități umane. Suprafața de proiecție, proporțional enormă, din cortexul cerebral care controlează această activitate este o dovadă a complexității acestui adevărat „organ".

Mîna nu este doar „organul" prehensiunii (pentru prizele globale sau pentru cele de mare finețe) și al celei mai importante sensibilități discriminative, dar, în același timp, este și „organul" personalității umane, al expresivității (ca și mimica feței), al profesionalității celei mai elaborate. În fond, tot restul membrului superior — umăr, braț, cot, antebraț, pumn — nu are decît rolul de a pune mîna în poziția cea mai favorabilă îndeplinirii unei acțiuni determinate.

Anatomic, mîna este considerată că începe cu cel de-al doilea rînd (distal) de oase carpiene, care fac articulație cu capetele metacarpienelor (articulația carpometacarpiană), realizînd patru artrodii pentru metacarpienele II—V și o articulație selară între trapez și primul metacarpian.

Ultimele patru metacarpiene se articulează între ele prin bazele lor (articulația intermetacarpiană), formînd trei artrodii.

La capătul distal al metacarpienelor se articulează cavitățile glenoide ale primelor falange (articulațiile metacarpofalangiene).

Distal, urmează articulațiile interfalangiene proximale — între prima și a doua falangă —, apoi articulațiile interfalangiene distale — între a doua și a treia falangă. Articulația interfalangiană este o trohleartroză.

Policele are o singură articulație interfalangiană.

Toate articulațiile mîinii sînt întărite de cîte un manșon capsular și ligamente dispuse lateral.

Structura mîinii este complexă, fiind rezultatul unei lungi perioade de evoluție filogenetică. Desigur, nu este locul să insistăm prea mult asupra acestei structuri.

Arhitectural, în timpul activității ei, mîna formează o boltă cu trei arcuri :

— un arc transversal fix la nivelul oaselor distale ale carpului, iar în continuarea lui (pe lățime), un arc metacarpian mobil datorită mișcării metacarpienelor ;

— un arc longitudinal carpometacarpofalangian, mai mobil în porțiunea sa distală ;

— arcuri oblice, realizate de police prin opoziția lui față de celelalte degete.

Refacerea acestor arcuri, mai ales a celui longitudinal și a oblicelor, este esențială în recuperare.

Este cunoscut faptul că ceea ce determină funcția mîinii este „coloana policelui", și anume capacitatea de opozabilitate a acesteia. O mînă fără police reprezintă o gravă invaliditate. Coloana policelui este for-

mată din trapez, primul metacarpian și cele două falange, avînd o mobilitate deosebită în articulația selară carpometacarpiană. În plus, policele dispune de o musculatură diferențiată pentru toate sensurile, și nu doar de flexori-extensori ca celelalte patru degete.

Deși în articulațiile metacarpofalangiene (MCF) se pot executa mișcări în toate planurile, acestea sînt limitate. Flexia unui deget din MCF este mult mai limitată decît flexia concomitentă a tuturor celor patru articulații. Acest fapt se datorează ligamenului transvers intermetacarpian, ca și fibrocartilajului glenoidian. Înclinările laterale sînt limitate de ligamentele colaterale.

Funcțiile de bază ale mîinii sînt prehensiunea (de fapt există mai multe tipuri de prehensiune, care vor fi expuse în continuare) și apăsarea. La prehensiune participă, obligatoriu, policele, pe cînd la apăsare — mișcare simplă — acesta nu participă.

În funcție de segmentele care iau parte la prehensiune, distingem mai multe tipuri ale acesteia : bidigitală (police + un opozant), tridigitală (police + doi opozanți), polidigitală (police + celelalte degete), polidigitopalmară (o combinare între prehensiunea polidigitală și palmă) — considerată ca prehensiune de forță. Se descriu următoarele tipuri de prize :

— Tipul I : priză de finețe, terminală, între pulpele policelui și indexului (mai rar alt deget)

— Tipul II : priză tridigitală (police + index-medius), termino-subterminală (ca la prinderea creionului de scris)

— Tipul III : priză bidigitală subtermino-laterală, între pulpa policelui și fața externă a indexului (apucarea unei farfurii)

— Tipul IV : priză polidigitopalmară, ca în apucarea unui ciocan, a unei lopeți etc. — priză de mare forță

— Tipul V : priză digitopalmară (de multe ori fără police), ca în apucarea unei pîrghii, a volanului etc.

— Tipul VI : priză interdigitală latero-laterală, în special între index și medius — cum se ține o țigară.

Mișcările degetelor și în special ale policelui pretează deseori la confuzii în denumirea tipurilor de mișcare. Pentru cele patru degete se consideră ca plan median linia care trece între degetele III—IV, ceea ce înseamnă că îndepărtarea de acest plan realizează „abducția" degetelor, iar apropierea de el, „adducția".

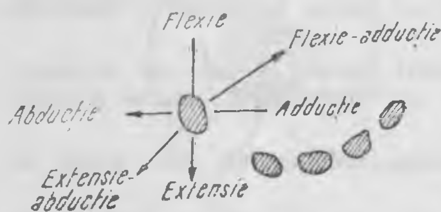


Fig. 7-104

Flexia-extensia celor patru degete nu ridică probleme de interpretare.

Pentru police tipurile de mișcare sînt mai complicate. În fig. 7-104 prezentăm o schemă a acestor mișcări.

Flexia : duce policele înaintea metacarpienelor, apropiindu-l de metacarpianul II.

Extensia : duce policele îndărătul metacarpienelor, îndepărtînd metacarpianul I de II.

Adducția : închiderea primei comisuri (între police și index), apropiind metacarpianul I de II.

Abducția : deschiderea primei comisuri, îndepărtînd metacarpianul I de II.

Axele mișcărilor de flexie-extensie și de adducție-abducție sînt perpendiculare unele pe altele. Aceste mișcări sînt realizate de metacarpian în articulația trapezometacarpiană ; falangele rămîn în același ax, în prelungirea metacarpianului I. Mișcările menționate se pot asocia cu flexia metacarpofalangiană și interfalangiană sau cu flexia MCF și extensia IF etc. — toate aceste combinații dovedesc marile posibilități de mobilizare de care dispune policele. Mișcarea de opoziție a policelui, care după cum s-a văzut caracterizează mîna omului, nu este decît o combinare a mișcărilor acestui deget. Astfel, pentru a face contactul între pulpa policelui și cea a degetului IV, de exemplu, se realizează o flexie trapezometacarpiană, o flexie metacarpofalangiană și o extensie interfalangiană (sau o flexie, dacă priza este termino-terminală și realizează litera O).

Musculatura degetelor și a policelui a făcut obiectul unor serii întregi de studii electromiografice.

„Raportul antagonic“ al extensorilor și flexorilor degetelor este doar o noțiune teoretică generală, care se verifică în practică doar în mișcările ritmice de flexie-extensie globale, ale tuturor celor patru degete, pe baza principiului inhibiției reciproce. Dar dacă se mișcă doar un deget, într-un sens, antagonistul va rămîne în activitate pentru a imobiliza celelalte degete. În schimb, dacă doar un deget rămîne nemișcat, nu mai apare activitate în antagonist în timp ce celelalte degete se mișcă într-o direcție.

- Extensorul degetelor este singurul extensor al MCF și, în funcție de poziția acesteia (în extensie sau hiperextensie), se activează și își intensifică contracția de la începutul și pe parcursul extensiei IF.
- Flexorul superficial acționează asupra IFP, dar și asupra MCF, cînd IFP este fixată. Surprinzător, el devine activ în mișcarea rapidă de extensie a IF, în funcție de poziția MCF (extinsă).
- Flexorul profund rămîne cel mai activ flexor al degetelor, acționînd ca flexor și pentru pumn.
- Lumbricalii (sau lombricalii) au rol doar în extensia IF, întărind acțiunea extensorului și interosoșilor. În același timp, sînt singurii flexori ai MCF, cînd IF rămîn extinse ; dacă IF se păstrează flectate, mișcările MCF lasă total inactivi lumbricalii.

Acești munșchi nu par să aibă vreo acțiune în mișcarea de rotație sau deviere radială a vreunui deget în momentul opoziției cu policele.

- Interosoșii sînt flexori ai MCF, indiferent de poziția IF, dar și extensori ai IFP și IFD. Pentru a extinde IFP, este obligatoriu ca IFD să fie extinsă simultan — poziția MCF nu are importanță. Ei acționează cel mai bine și mai puternic în mișcarea combinată de flexie MCF și extensie IF. Sînt principalii extensori IF, cînd MCF rămîne flectată.

Aceste acțiuni sînt înregistrate în mișcările analitice ale degetelor.

S-au făcut studii și asupra modului cum intră în acțiune musculatura extrinsecă și intrinsecă a degetelor în principalele prize, constatîndu-se următoarele :

— În priza de forță musculatura extrinsecă are primul rol, dintre mușchii intrinseci participînd doar interosoșii, ca flexori ai MCF și rotatori falangieni ; dintre lumbricali, doar cel de-al IV-lea are un rol în priza de forță, ceilalți nefiind activați. Să adăugăm că în acest gen de priză intră în acțiune și mușchii tenari, excepție făcînd priza de forță „în cîrlig" (doar cu cele patru degete).

— În priza de ciupire (bipulpară sau tripulpară), tot extrinsecii dețin primul rol ; interosoșii ajustează rotația falangelor degetelor și participă la forța de compresiune prin forța flexiei MCF ; din partea policelui participă flexorul scurt și adductorul, iar opozantul „asistă" poziția policelui prin rotarea primului metacarpian.

În abilitate, în precizia mișcărilor mîinii, musculatura extrinsecă are rol în mișcările mari, grosiere, și de forță compresivă. Mișcările de rotație sînt sub dependența interosoșilor (mișcarea de rotație a primei falange are la bază, de fapt, mișcările de abducție-adducție din MCF) ; mișcările de translare spre palmă sînt posibile tot prin acțiunea interosoșilor.

În actul de precizie musculatura tenară acționează prin „triumviratul" scurt flexor-opozant-abductor al policelui. Adductorul policelui intră în joc în situații în care se cere forță pentru a adduce primul metacarpian în fața celui de-al doilea.

Despre activitatea musculaturii mîinii se va vorbi și mai departe, înaintea prezentării exercițiilor de refacere a forței musculare pentru fiecare grup muscular în parte de la degete și police.

7.4.1. Refacerea mobilității

7.4.1.1. Prin adoptarea unor posturi

Exercițiul 1 — Șezînd pe un scaun tapițat : mîna se introduce sub tuberozitatea ischiatică ; înclinarea trunchiului determină intensitatea presiunii.

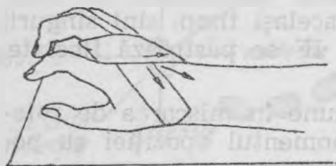


Fig. 7-105

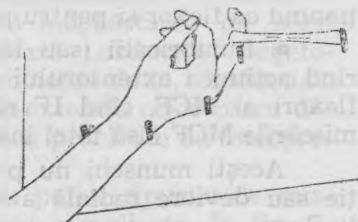


Fig. 7-106

Exercițiul 2 — Antebrațul pe masă, cotul opus flectat și așezat peste mîna afectată ; între cot și articulația de postură se interpune o gumă etc.
Exercițiul 3 — Utilizarea unor benzi elastice adezive ca în fig. 7-105.
Exercițiul 4 — Posturare pe placa numită „canadiană" (un exemplu este arătat în fig. 7-106).

Exercițiul 5 — Marea majoritate a posturilor pentru mînă sînt realizate prin orteze dinamice de toate tipurile și confecționate din cele mai diverse materiale ; de asemenea, sînt larg folosite atelele fixe seriate.
Exercițiul 6 — Utilizarea unor „pene" interpuse între degete, în spațiile interdigitale, menținînd distanțate degetele.

7.4.1.2. Prin mobilizări pasive

Reprezintă de fapt adevărate manipulări ale articulațiilor mîinii. Se execută pentru fiecare articulație în parte, respectînd regulile mobilizării pasive și ale manipulării discutate la capitolul 4.

Ca tipuri de exerciții se recurge la :

— exerciții de tracțiune în ax sau de decompresiune articulară ;

— exerciții de alunecare latero-laterală sau de abducție-adducție ;

— exerciții de alunecare antero-posterioară sau de flexie-extensie ;

— exerciții de rotație axială sau torsiune (exercițiile de alunecare se realizează făcînd prize pe segmentele juxtaarticulare și tracționînd un segment într-o direcție, în timp ce segmentul celălalt este tracționat în direcție opusă) ;

— exerciții de flexie-extensie, abducție-adducție, de circumducție (aceste exerciții urmăresc direcțiile mișcărilor fiziologice ale respectivei articulații, realizîndu-se prin priză fixă de stabilizare a segmentului proximal, cu mobilizare prin priză pe segmentul distal) ;

— exerciții combinate (în special se asociază tracțiunile la celelalte tipuri de mișcări).

7.4.1.3. Prin mișcări autopasive

Exercițiul 1 — Degetele de la cele două mîini întrepătrunse ca în fig. 7-107 ; degetele mîinii stîngi presează fața dorsală a mîinii drepte, în timp ce mîna stîngă basculează pentru realizarea extensiei MCF mîinii drepte.



Fig. 7-107



Fig 7-108

Exercițiul 2 — Mobilizări cu mîna sănătoasă în diverse prize, din care exemplificăm prin exercițiul de automobilizare în flexie a MCF din fig. 7-108 și prin cel de automobilizare în flexie a IF din fig. 7-109.
Exercițiul 3 — Automobilizarea în abducție-extensie a policelui este ilustrată în fig. 7-110.

Exercițiul 4 — Automobilizarea în flexie-extensie a degetelor prin „sindactilie“ : degetul care trebuie mobilizat este solidarizat la degetul alăturat, care-l va mobiliza în direcția de extensie-flexie (solidarizarea se face prin benzi adezive, printr-un deget mai larg de mănușă etc.).

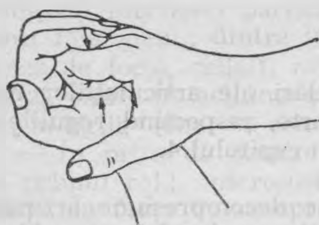


Fig. 7-109

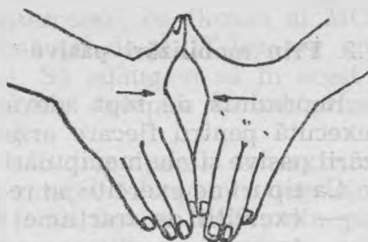


Fig. 7-110

7.4.1.4. Prin mișcări active

Există o anumită tipologie a mișcărilor active care se recomandă pentru a respecta schema biomecanică a mîinii. Astfel, se execută :
— Flexia MCF + IFP + IFD
— Flexia MCF + IFP + extensia IFD
— Flexia MCF + extensia IFP + IFD
— Flexia IFP
— Flexia IFD
— Extensia MCF + IFP + IFD
— Extensia MCF + flexia IFP + IFD
— Extensia IFP + IFD din MCF extinsă
— *Idem*, din MCF flectată
— Abducția degetelor
— Adducția degetelor

Pentru police se vor executa :
— Abducțiile palmară și radială
— Extensia și flexia
— Adducția
— Opozabilitatea față de fiecare deget în parte

7.4.1.5. Prin metode facilitatorii

Mîna, degetele și policele intră în schemele Kabat — diagonalele de facilitare a lanțului kinetic al membrului superior :

— În D_1F, degetele sînt în flexie și deviate radial, iar policele addus

— În D_1E, degetele sînt extinse și deviate ulnar, iar policele abdus

— În D_2F, degetele sînt extinse și deviate radial, iar policele extins

— În D_2E, degetele sînt flectate și deviate ulnar, iar policele în opozabilitate

7.4.2. Refacerea forței musculare

Datorită activității independente a policelui, exercițiile pentru refacerea forței lui vor fi prezentate separat de cele destinate celorlalte patru degete.

7.4.2.1. Refacerea forței musculare a policelui

A. **Exerciții pentru musculatura flexoare.** Deși coloana policelui are trei niveluri articulare, noțiunea de „flexie" a policelui este definită de mișcarea din articulația trapezometacarpiană. Musculatura flexoare, după cum o desemnează și numele, este aceea care realizează flexia în toate cele trei niveluri. Combinarea flexiei tuturor segmentelor coloanei policelui determină, de fapt, o mișcare complexă („de opoziție"), în care, alături de flexie, se produc o adducție și rotație internă a policelui.

Musculatura flexoare a policelui este reprezentată de două grupe :

— mușchii extrinseci : lungul abductor al policelui (duce primul metacarpian înainte și în afara planului palmei), lungul flexor al policelui (face flexia IF și MCF) ;

— mușchii intrinseci : scurtul abductor al policelui (duce primul metacarpian înăuntrul planului palmei, flectează MCF, executînd și o rotație axială spre înăuntru), scurtul flexor al policelui (duce primul metacarpian în adducție și flexie, rotează înăuntru și flectează MCF) și opozantul policelui (determină flexia, adducția și rotația internă a primului metacarpian).

Exercițiul 1 — Pacientul cu cotul pe masă, antebrațul supinat, P în rectitudine, policele alipit metacarpianului II : prize pe fața antero-distală a antebrațului și pe fața latero-externă a policelui (degetele asistentului pe metacarpianul I, pe prima falangă și pe falanga a doua) ; subiectul execută flexia policelui, apoi în continuare flexia P și a C, contra opoziției asistentului.



Fig. 7-111



Fig. 7-112

Variantă : ca în fig. 7-111, avînd ca element deosebitor faptul că asistentul își plasează palma în palma pacientului, opunîndu-se astfel flexiei degetelor și realizînd totodată o mai bună rezistență față de flexia P.

Exercițiul 2 — Un exercițiu cu solicitare disto-proximală este ilustrat în fig. 7-112, în care subiectul execută deschiderea mîinii prin extensia degetelor și flexia policelui contra rezistenței opuse de kinetoterapeut.

Exercițiul 3 — Antebrațul pronat, mîna „privește" masa, policele, plasat înaintea metacarpianului II, se sprijină pe masă, pulpele degetelor ating masa ; cu cealaltă mînă se aplică o rezistență pe fața dorsală a degetelor : subiectul încearcă să-și ridice degetele de pe masă, menținînd însă contactul policelui cu masa, ceea ce va reprezenta punctul fix pentru contracția extensorilor degetului — realizarea punctului fix înseamnă contracție puternică a flexorilor policelui.

Exercițiul 4 — Poziția și prizele, ca în fig. 7-113 (se remarcă policele în extensie și abducție) : subiectul execută pronația antebrațului și mișcarea de opozabilitate a policelui (care conține flexia lui) ; asistentul opune rezistență.

Exercițiul 5 — Subiectul aplică pulpa policelui pe fața anterioară a coapsei și apasă, ca și cum ar evalua consistența mușchiului ; celelalte patru degete se plasează pe fața latero-posterioară a coapsei — este un exercițiu de autorezistență.

Exercițiul 6 (pentru lungul abductor) — Mîna se sprijină cu marginea cubitală pe masă, antebrațul în poziție neutră, policele în extensie : prizele asistentului, ca în fig. 7-114, pacientul încercînd să ducă înainte primul metacarpian (pumnul trebuie bine stabilizat, să nu se flecteze ; de asemenea, asistentul trebuie să aplice priza numai pe metacarpian).

Exercițiul 7 (pentru lungul flexor) — Mîna, cu marginea cubitală pe masă : asistentul fixează prin priză primul metacarpian ; rezistența o aplică pe pulpa policelui, blocînd realizarea flexiei în interfalangiană.

Variantă (aceeași poziție) : priză doar pe pumn, coloana policelui rămînînd liberă ; rezistența, tot pe pulpa policelui ; se execută flexia în toate trei articulațiile policelui — este activat în special lungul flexor, dar în acest exercițiu mai intră în joc și scurtul abductor, și scurtul flexor.

Exercițiul 8 (pentru scurtul abductor) — Mîna, cu marginea cubitală pe masă, policele în poziție neutră : asistentul fixează pumnul, iar re-



Fig. 7-113



Fig. 7-114

zistența o aplică pe fața anterioară a primului metacarpian și a falangei I ; subiectul execută o flexie din trapezometacarpiană și MCF, păstrînd tot timpul IF în rectitudine ; policele trebuie dirijat ca într-o opoziție spre degetele II și III, mișcare ce activează în mod deosebit scurtul abductor (dar cu o contribuție a opozantului).

Exercițiul 9 (pentru scurtul flexor) — Mîna, cu marginea cubitală pe masă, policele în poziție neutră : rezistența asistentului, pe fața antero-internă a primului metacarpian și a primei falange ; subiectul execută o mișcare de opozabilitate spre degetele IV și V contra rezistenței.

Scurtul flexor al policelui avînd și o puternică acțiune adductoare, în mișcarea de mai sus această componentă este mult activată — intră în acțiune și opozantul.

Exercițiul 10 (pentru opozant) — Activitatea lui este imposibil de a fi despărțită de cea a scurtului flexor și a scurtului abductor al policelui. În fig. 7-115 se remarcă priza de rezistență aplicată doar pe metacarpianul I, falangele fiind libere : subiectul duce policele spre pulpa celorlalte degete.



Fig. 7-115

Faptul că falangele sînt necontrate face ca scurtul abductor și scurtul flexor să fie mai puțin solicitați ; sau mai bine se solicită, ca să se mențină în timpul mișcării de opozabilitate o permanentă extensie în articulația MCF și IF.

Exercițiul 11 (pentru funcția de opoziție) — Aceeași poziție ca mai sus : asistentul face o priză pe fața pulpară a policelui și o a doua priză pe fețele pulpare ale degetelor II, III și IV ; subiectul, luînd punct fix pe cele trei degete, execută o triplă flexie din trapezometacarpiană, MCF și IF, ducînd policele, contra rezistenței asistentului, spre cele trei degete ; în acest fel intră în acțiune scurtul abductor (opoziția se poartă spre degetele II și III) și scurtul flexor (opoziția se poartă spre degetul IV).

Variantă : autorezistență prin formarea unei bucle închise între police și pulpa cîte unui deget, presînd pulpele unele pe altele.

Exercițiul 12 — Idem, dar asistentul face priză pe pulpa policelui și pe degetul V (pe toate cele trei falange). Exercițiul permite nu numai opozabilitatea policelui, ci și antrenarea grupului muscular hipotenar (opozantul, scurtul flexor și scurtul abductor al degetului V).

B. **Exerciții pentru musculatura extensoare.** Extensia policelui este combinată cu abducția lui, realizînd plasarea primului metacarpian îndărăt și în afara planului mîinii (de fapt, aduce metacarpianul I în planul celorlalte metacarpiene). De obicei, extensia policelui este însoțită de extensia în MCF și IF, dar este posibilă și flexia acestora. Extensia policelui este realizată de lungul și scurtul extensor al policelui.

Exercițiul 13 — Cotul pe masă, antebrațul supinat și flectat, P flectat, policele în opozabilitate : asistentul fixează fața posterioară a treimii distale a antebrațului și aplică o rezistență pe fața unghială a policelui ; subiectul execută concomitent o extensie a C și a policelui, contrată de prizele asistentului.

Variantă : ca mai sus, dar antebrațul este pronat : aceleași prize ; subiectul execută flexia C, cu extensia policelui.

Exercițiul 14 — Cotul pe masă, semiflectat, antebrațul pronat, P în rectitudine, policele în opozabilitate : priză pe antebraț și pe fața dorsală a

policelui, la nivelul falangei distale ; se execută o supinație cu extensia policelui, contrate.
Exercițiul 15 — Cotul, flectat, așezat pe masă, antebrațul pronat, P în flexie, policele în opozabilitate : prize pe fața dorsală a antebrațului și pe falanga distală, fața dorsală ; subiectul execută, în ordine, extensia policelui — extensia P — supinația antebrațului — extensia C.
Exercițiul 16 — În șezînd, cu antebrațul pe masă în poziție neutră, ca în fig. 7-116 : subiectul realizează o extensie din police și P, asociată cu o rotație externă din umăr (se duce antebrațul spre exterior).
Exercițiul 17 — Cotul, semiflectat, în sprijin pe masă, P în rectitudine, degetele întinse și răsfirate, policele extins și abdus : priză pe fața palmară a degetului V, priză pe fața unghiulară a policelui ; subiectul execută o supinație contra dublei rezistențe realizate de prizele asistentului.
Exercițiul 18 — Se așază mîna, cu degetele întinse, cu palma pe masă : pe fața dorsală a policelui se aplică o rezistență ; subiectul execută o presiune contra mesei cu degetul V (izometrie), ceea ce va activa musculatura supinatoare, care va lua punct fix pe tendința de extensie a policelui.
Exercițiul 19 (pentru lungul extensor al policelui) — Mîna se sprijină cu marginea cubitală pe masă ; primul metacarpian în extensie, MCF tot în extensie, iar IF în flexie : rezistență pe fața internă a policelui ; se execută o extensie a falangei distale ; extensia ultimei falange este realizată și de scurtul flexor, și de scurtul abductor (prin expansiunile aponevrotice de pe tendonul lungului extensor), dar numai odată cu flexia trapezometacarpiană.

Variantă : se așază mîna cu palma pe masă și se cere pacientului să ridice policele de pe planul mesei, fără a ridica și celelalte degete — doar lungul extensor este capabil de această acțiune.
Exercițiul 20 (pentru scurtul extensor al policelui) — Mîna în sprijin cu marginea cubitală pe masă, MCF și IF ale policelui în flexie, trapezometacarpiana în poziție neutră : asistentul aplică o rezistență pe fața dorsală a primei falange, fixînd metacarpianul I cu cealaltă mînă ; subiectul execută o extensie MCF, menținînd IF în flexie.

Variantă : antebrațul și mîna, cu fața palmară, pe masă, policele lipit de al doilea metacarpian : subiectul îndepărtează policele, deschi-



Fig. 7-116



Fig. 7-117

zînd cît mai mult comisura dintre primul și al doilea deget — se realizează de fapt o abducție de police, cu ușoară extensie (acțiune a extensorului scurt).
Exercițiul 21 — În fig. 7-117 se utilizează o bandă elastică : plasînd banda pe fața unghială, va intra în acțiune lungul extensor ; plasînd-o pe prima falangă, va fi tonifiat scurtul extensor.

C. **Exerciţii pentru musculatura adductoare.** Adducţia policelui închide complet comisura dintre degetele I şi II, alipind primul metacarpian de cel de-al doilea. Mişcarea este realizată de adductorul policelui şi primul interosos palmar.

Exerciţiul 22 — Se aplică o rezistenţă pe marginea cubitală a mîinii şi o alta pe faţa internă a policelui, care se opun înclinării cubitale a P şi



Fig. 7-118



Fig. 7-119

adducţiei policelui : cu cît înclinarea cubitală este mai amplă, cu atît închiderea primei comisuri este mai accentuată şi de aceea exerciţiul poate fi executat şi fără rezistenţă pe marginea cubitală a mîinii.

Exerciţiul 23 — Prima comisură deschisă : asistentul (sau chiar pacientul, cu mîna sănătoasă) aplică o rezistenţă ca în fig. 7-118, în timp ce subiectul caută să închidă comisura.

Exerciţiul 24 — Se poate antrena musculatura adductoare prin autorezistenţă, ca în fig. 7-119.

Exerciţiul 25 (pentru primul interosos palmar) — Mîna se sprijină pe masă cu marginea cubitală, prima comisură fiind deschisă : asistentul fixează cu o mînă metacarpienele şi pumnul, iar cu cealaltă aplică o rezistenţă pe marginea internă a primului metacarpian ; subiectul face apropierea acestuia de metacarpianul II (adducţie).

Exerciţiul 26 (pentru adductorul policelui) — Poziţia de mai sus, dar asistentul aplică rezistenţa pe faţa latero-internă a primului metacarpian, pe care îl menţine pe un plan anterior celorlalte metacarpiene, în timp ce subiectul încearcă să închidă prima comisură.

D. **Exerciţii pentru musculatura abductoare.** Mişcarea de abducţie deschide prima comisură, fără să poarte policele înainte (flexie), ci îndărătul planului mîinii. În principal, mişcarea este executată de scurtul extensor şi, în secundar, de lungul extensor şi lungul abductor al policelui, în acţiune cuplată.

Exerciţiul 27 — Subiectul execută o înclinare radială a P, asociată cu deschiderea primei comisuri ; asistentul aplică o rezistenţă pe faţa latero-externă a degetului II (pentru înclinarea radială) şi pe faţa latero-externă a primului metacarpian (pentru abducţia policelui).

Exerciţiul 28 — Executarea concomitentă a abducţiei policelui, cu îndepărtarea degetului V, ca în fig. 7—120.

Exerciţiul 29 — Utilizarea unui elastic întins, realizînd contra rezistenţei lui o abducţie a policelui, dar în acelaşi plan cu celelalte metacarpiene (fig. 7-121).

Exercițiul 30 (pentru scurtul extensor al policelui) — Mîna așezată pe masă cu palma în jos, prima comisură închisă : asistentul fixează P și metacarpienele și aplică o rezistență pe marginea latero-externă a policelui ; subiectul deschide comisura, menținînd policele pe masă (ridicarea lui va antrena imediat implicarea și a lungului extensor).



Fig. 7-120

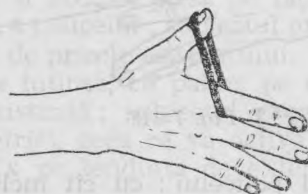


Fig. 7-121

7.4.2.2. **Refacerea forței musculare a celorlalte degete**

A. **Exerciții pentru musculatura flexoare.** În flexie, pulpele degetelor se apropie de podul palmei și această mișcare interesează toate cele trei articulații (MCF, IFP și IFD). Mișcarea este realizată grație unui aparat muscular complex compus din :

1. Mușchii extrinseci, poliarticulari, care vin de la antebraț, încrucișînd pumnul, fața palmară a metacarpienelor și falangelor prin langhete tendinoase dispuse în teci osteofibroase :

— Flexorul comun profund al degetelor, ale cărui tendoane perforează tendoanele flexorului superficial, realizînd flexia IFD, dar care mai întîi flectează IFP, avînd o acțiune de flexie și pe MCF (Delatter, 1982) — este un flexor accesoriu și un stabilizator al pumnului.

— Flexorul comun superficial acționează asupra IFP și MCF, dar nu și asupra IFD.

2. Mușchii intrinseci sînt clasificați în trei grupe :

a) Mușchii interosoși :

— interosoșii palmari (2—3—4) participă la flexia MCF, la mișcarea de lateralitate a degetelor II, IV și V, precum și la extensia IFP ; primul interosos aparține coloanei policelui ;

— interosoșii dorsali (1—2—3—4) participă la flexia MCF și extensia IF, ca și la lateralitatea degetelor.

b) Mușchii lumbricali — patru mușchi mici, care, ca și interosoșii, sînt flexorii MCF și extensorii IF

c) Mușchii hipotenarieni sînt mușchii motori ai degetului V : abductorul, scurtul flexor și opozantul.

Exercițiul 1 — Asistentul aplică prizele ca în fig. 7-122, opunîndu-se astfel flexiei P, cu înclinarea cubitală a mîinii, și flexiei degetelor.

Exercițiul 2 — În decubit dorsal (sau șezînd), SH în flexie-abducție și rotație externă, C întins, antebrațul în supinație, P în extensie, mîna des-

chisă, cu degetele răsfirate : asistentul aplică o priză pe fața antero-externă a brațului și o priză pe fața palmară a degetelor ; subiectul execută din SH o adducție-rotație internă, o flexie a C, o pronație de antebraț, o flexie cu înclinare cubitală a P și flexia degetelor contra rezistenței opuse de către kinetoterapeut.



Fig. 7-122

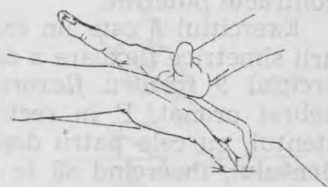


Fig. 7-123

Exercițiul 3 — Mîna și antebrațul (în pronație) se sprijină pe masă, ca în fig. 7-123 : subiectul, contra rezistenței opuse de asistent, caută să ridice fața ventrală a P de pe masă, luînd sprijin în C și vîrful degetelor ; se pune sub pulpa degetelor o bucată de stofă etc. și asistentul va trage de ea, antrenînd degetele în extensie, în timp ce ele sînt în sprijin (pe flexie) pentru a asigura ridicarea pumnului.

Variantă : aceeași poziție, dar se caută să se ridice de pe masă capetele metacarpienelor contra rezistenței aplicate pe fața dorsală a mîinii.

Exercițiul 4 — Cotul flectat, antebrațul pronat, falangele distale se sprijină pe marginea unei mese, P extins, iar degetele ușor flectate : se aplică o greutate pe extremitatea distală a antebrațului, care va fi menținută doar de contracția flexorilor degetelor.

Exercițiul 5 — Utilizarea unor elastice prinse pe fețele palmare ale ultimelor falange și fixate undeva deasupra degetelor.

Exercițiul 6 — Antrenarea flexorilor degetelor în sinergie cu extensorii P, ca în fig. 7-124, ceea ce pune flexorii în poziție alungită și scade din opozabilitatea lungilor extensori.



Fig. 7-124

Exercițiul 7 — Pacientul cu mîna deschisă : asistentul aplică o rezistență asupra policelui și una asupra pulpelor celorlalte patru degete ; se execută o opozabilitate police-degete contrată.

Se poate executa aceeași opozabilitate între police și fiecare deget în parte, dar în special între police și degetul V.

Exercițiul 8 — Mîinile alipite prin palme și degete, un elastic înconjurîndu-le la nivelul capetelor metacarpienelor : se îndepărtează una de alta la nivelul articulațiilor MCF, degetele rămînînd extinse și alipite doar prin pulpe — mișcarea se face contra rezistenței elasticului și activează mai ales interosoșii și lumbricalii.

Așezarea elasticului la nivelul IFP și îndepărtarea mîinilor la acest nivel solicită flexorii extrinseci.

Varianta I : degetele de la cele două mîini se întrepătrund, pulpele digitale sprijinindu-se de metacarpienele de la mîna opusă ; între cele două palme se introduce o minge de tenis, care este puternic presată prin solicitarea flexorilor degetelor.

Varianta II : între pulpele degetelor de la ambele mîini se prinde o placă de lemn, de care atîrnă o greutate (degetele orientate spre sol) ; pentru a împiedica alunecarea acestei plăci trebuie ca flexorii degetelor să se contracte puternic.

Exercițiul 8 este un exercițiu de solicitare contralaterală a musculaturii simetrice flexoare a degetelor.

Exercițiul 9 (pentru flexorii extrinseci — superficiali și profunzi) — Antebraț pronat, P în rectitudine, MCF extinse, IFP și IFD flectate : asistentul, cu cele patru degete de la mînă, acroșează pulpele degetelor pacientului, încercînd să le extindă ; a doua priză, circulară, o face pe treimea distală a antebrațului, prin care tracționează în sens invers (spre proximal) ; pacientul se opune celor două tracționări de sens opus prin contracția flexorilor lungi ai degetelor, care acționează în asociere cu extensorii MCF.

Variantă : subiectul, prin contracția simultană a flexorilor lungi ai degetelor și a extensorilor MCF, se opune (ca în fig. 7-125) presiunii în jos exercitate de către asistent.

Exercițiul 10 — Antebrațul supinat, C flectat, P și MCF în rectitudine, degetele flectate din IFP și IFD ; degetele apucă un mîner de la care pleacă un cordon care trece peste un scripete, avînd la capăt o greutate : subiectul execută o extensie a brațului, ceea ce necesită o contracție izometrică a flexorilor degetelor pentru a menține mînerul.

Exercițiul 11 (pentru flexorul comun superficial) — Antebrațul în poziție neutră, P și MCF în rectitudine, IFP în flexie, IFD în extensie : prizele ca în fig. 7-126, asistentul realizînd 2 forțe opuse prin care încearcă să extindă IFD ; subiectul menține poziția prin contracția selectivă a flexorului comun superficial.



Fig. 7-125

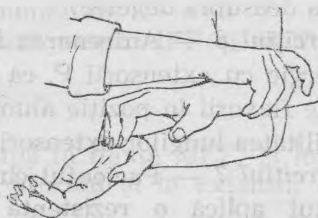


Fig. 7-126

Exercițiul 12 (pentru interosoși și lumbricali) — Mîna în sprijin cu marginea cubitală pe masă, P, MCF și IF în rectitudine : asistentul aplică cele patru degete ale sale întinse, lipite perpendicular de fața palmară a degetelor pacientului, încercînd să le împingă spre dorsal ; acesta se opune, executînd o flexie din MCF, în timp ce IFP și IFD rămîn extinse și deci fără participarea flexorilor extrinseci.

Variantă : asistentul exercită ca în fig. 7-127 o tracționare pe cele patru degete extinse din IF, dar flectate din MCF.

B. **Exerciții pentru musculatura extensoare.** Extensia degetelor este făcută de mușchii extrinseci poliarticulari extensori și de mușchii intrinseci interosoși și lumbricali, menționați și la mișcarea de flexie.



Fig. 7-127



Fig. 7-128

Musculatura extrinsecă este alcătuită din :

— Extensorul comun al degetelor : extensor al MCF, al IFP și al IFD, cînd MCF sînt în flexie.

— Extensorul propriu al degetului II.

— Extensorul propriu al degetului V.

Exercițiul 13 — În fig. 7-128 sînt vizibile poziția și prizele : de remarcat priza pe fața dorsală a mîinii, respectiv pe capetele distale ale metacarpienelor și pe prima falangă ; subiectul execută simultan o extensie de C, de P și degete — acest exercițiu activează în special extensorii extrinseci ; dacă rezistența se va aplica și pe falangele II și III, aceasta solicită și contracția musculaturii intrinsece.

Variantă : antebrațul pronat și C flectat în sprijin pe masă, P flectat : cu o mînă, asistentul aplică rezistența pe fața dorsală a mîinii (pulpele degetelor sale presează fața dorsală a metacarpienelor, iar podul palmei — peste cele patru degete), opunîndu-se simultan flexiei C, extensiei P și a degetelor.



Fig. 7-129

Exercițiul 14 — Antebrațul în supinație, asistentul exercitînd o presiune în jos pe treimea distală a acestuia : extensorii degetelor mențin punctul fix al mîinii prin contracție izometrică, întocmai ca în fig. 7-129.

Exercițiul 15 — În șezînd, cu brațul în ușoară abducție cu rotație internă, C flectat, antebrațul în poziție neutră, fața dorsală a mîinii „privește" regiunea lombară ; pumnul ușor flectat, degetele semiflectate : asistentul aplică o priză pe fața antero-externă a brațului, iar cealaltă pe fața dorsală

a P și degetelor ; subiectul proiectează mîna și degetele în sus și în afară (ca și cum s-ar pregăti să arunce ceva), adică execută o flexie prin lateral a brațului, asociată cu extensia C, P și degetelor — mișcări contrate de kinetoterapeut ; este un exercițiu facilitator proximo-distal.

Exercițiul 16 — În fig. 7-130 este arătat un exercițiu cu încărcare directă.

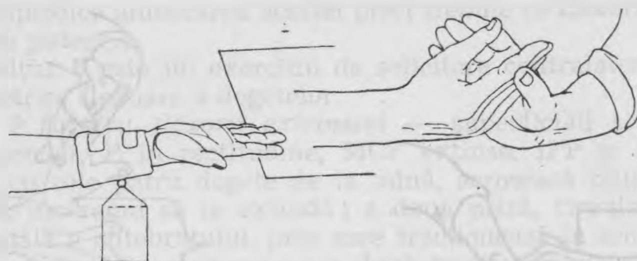


Fig. 7-130 *Fig. 7-131*

Variantă : mîna deschisă, cu palma pe masă : se așază un sac cu bile pe degete sau degetele se introduc sub un elastic prins de masă.

Exercițiul 17 — Sinergie între flexorii P și extensorii degetelor : se pornește de la poziția de P în extensie și de flexie a degetelor ; se execută, contra rezistenței opuse de asistent, o flexie a P cu extensia degetelor ; cu o mînă, asistentul fixează treimea distală a antebrațului, iar palma celeilalte o aplică pe fața dorsală a degetelor.

Exercițiul 18 — Sinergie cu mușchii policelui, ca în fig. 7—131 : subiectul execută o flexie de police contra rezistenței, fiind necesar pentru aceasta să se ia punct fix pe contracția extensorilor degetelor.

Variantă : un elastic trecut peste degete, ca în fig. 7-132, realizează aproximativ același efort muscular.

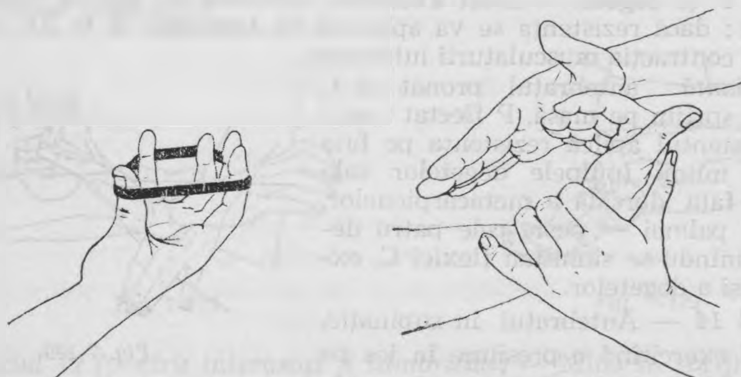


Fig. 7-132 *Fig. 7-133*

Exercițiul 19 (pentru extensorul comun) — Rezistența se aplică pe fața dorsală a ultimelor falange, asistentul menținînd o flexie a P ca în fig. 7-133 ; în acest fel extensorii extrinseci (inclusiv ai degetelor II și V) sînt alungiți, acționînd cu intensitate maximă.

Exercițiul 20 — Antebrațul pe masă, P și mîna în afara mesei, în flexie, iar degetele în ușoară extensie ; de falangele II și III se prind căpestre de care atîrnă o greutate (sau de fiecare în parte cîte o greutate) : se execută extensia P și MCE, în timp ce IFP și IFD rămîn prinse în căpestre, neputînd participa la extensie, motiv pentru care sînt solicitați extensorii lungi.

Exercițiul 21 (pentru extensorul propriu al degetului V) — Antebrațul în supinație, cu C flectat sprijinit de masă, P flectat, mîna înclinată cubital, cu degetul V flectat : priză pe gîtul mîinii care menține supinația și priză cu degetele pe fața dorsală a degetului mic ; subiectul încearcă simultan o pronație cu extensie a P și o extensie-abducție a degetului V.

Exercițiul 22 (pentru extensorul propriu al degetului II) — Antebrațul pronat, C pe masă, P flectat, indexul flectat, policele în flexie-adducție : priză pe gîtul mîinii, menținînd pronația ; priză peste fața dorsală a metacarpienelor și peste degetele I—II, menținîndu-le în poziție ; subiectul încearcă supinarea, cu deschiderea primelor două degete.

Exercițiul 23 (pentru extensorii degetelor II și V) — Antebrațul în pronație, P și degetele în rectitudine ; o riglă mică se trece peste fața dorsală a degetelor II și V și peste fața palmară a degetelor III și IV : se încearcă tracționarea ei de la un capăt, pacientul opunîndu-se prin contractarea extensorilor proprii ai degetelor II și V și a flexorilor degetelor III și IV.

Exercițiul 24 (pentru mușchii intrinseci) — Antebrațul supinat, P în rectitudine (sau mai bine în extensie), MCF, IFP și IFD flectate : prizele, ca în fig. 7-134, fixează prima falangă (cu policele) în flexie și celelalte două falange tot în flexie (cu podul palmei celeilalte) ; subiectul încearcă extensia ultimelor două falange.

C. Exerciții pentru musculatura de îndepărtare și apropiere. Luînd ca ax degetul mijlociu, îndepărtarea degetelor se realizează prin contracția interosoșilor dorsali, iar apropierea de ax prin interosoșii palmari. Degetul V beneficiază de un mușchi propriu — scurtul abductor.

Înclinarea cubitală și cea radială din MCF sînt date de contracția simultană a interosoșilor dorsali și palmari.

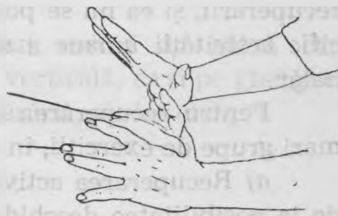


Fig. 7-134

Exercițiul 25 — Se întrepătrund degetele și se încearcă desfacerea prin alunecarea lor : mîna afectată se opune prin strîngerea degetelor, prin fețele lor laterale.

Exercițiul 26 — Antebrațul în poziție neutră : pentru antrenarea în deviere radială se aplică o contrarezistență pe marginea laterală a degetului II, celelalte degete fiind lipite ; pentru devierea cubitală a degetelor, priza va fi pe marginea latero-externă a degetului V.

Exercițiul 27 — Mîna în pronație, degetele ușor flectate, cu pulpele așezate pe o riglă : asistentul trage sau împinge un capăt al riglei, antrenînd o deviație cubitală sau radială a degetelor, în timp ce subiectul încearcă să se opună acestei deplasări (fig. 7-135).

Exercițiul 28 — Se introduc între două degete o fișie de postav gros (sau ceva similar) și se încearcă tracționarea ei, subiectul opunîndu-se prin stringerea degetelor.

Exercițiul 29 — Pe placa numită „canadiană“ se pot face diverse montaje pentru tonifierea interosoșilor, așa cum se poate vedea și în fig. 7-136.



Fig. 7-135

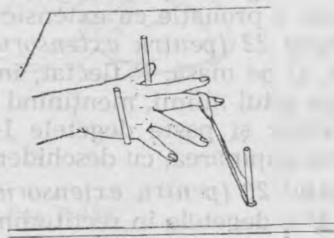


Fig. 7-136

Exercițiul 30 — Două degete alăturate sînt menținute cît mai îndepărtate (comisura dintre ele, larg deschisă) : asistentul încearcă apropierea lor, în timp ce subiectul se opune.

7.4.3. Refacerea abilității

Reeducarea analitică a mîinii, mai mult decît a oricărui alt segment al corpului, nu este suficientă pentru a asigura o funcționalitate normală.

Necesitatea recîștigării abilității mîinii rămîne scopul principal al recuperării, și ea nu se poate obține decît în cadrul antrenamentului specific activității umane a mîinii. Metoda utilizată este „terapia ocupațională“.

Pentru recuperarea abilităților mîinii, terapia ocupațională are trei mari grupe de exerciții, în funcție de scopurile urmărite :

a) Recuperarea activităților zilnice (*ADL=activities of daily living*), de la posibilitatea deschiderii unei uși sau a unei ferestre, pînă la capacitatea de a utiliza furculița și cuțitul sau de a scrie.

b) Refacerea gesticii necesitate de munca și profesiunea pacientului sau cîștigarea unei noi abilități pentru îndrumarea către o altă activitate profesională.

c) Învățarea unei abilități incomplete sau „trucate“, dar care să permită utilizarea obiectelor sau sculelor de muncă, adaptată restantului funcțional al mîinii libere sau al mîinii ortezate.

Desigur că nu se pot descrie exerciții în cadrul acestei terapii ocupaționale. Totul depinde de starea concretă a deficitului funcțional al mîinii, de fantezia kinetoterapeutului, de mijloacele tehnice și adaptările care ne stau la dispoziție.

Există, bineînțeles, o oarecare metodologie care se bazează pe cîteva principii :

— se pornește de la gesturi simple, elementare, spre o gestică elaborată, de finețe ;

— se antrenează, separat, toate tipurile de prize ale mîinii, apoi prizele combinate ;

— toate exercițiile se fac sub controlul privirii pacientului ;

— posturarea corpului, a întregului MS și, desigur, a mîinii va fi comodă, firească, astfel încît să permită cea mai corectă priză (pentru principiul progresivității, se vor putea introduce pe parcurs posturări de „îngreunare" a gesticii) ;

— ședințele de lucru nu trebuie să devină obositoare — se vor repeta în cursul zilei ;

— se va urmări o cît mai mare variație de lucru, de exerciții, pentru a menține mereu treaz interesul pacientului și pentru a crea situații noi în reeducarea abilității ;

— cînd scopul este profesionalizarea sau reprofesionalizarea, exercițiile specifice gestualității muncii se vor alterna cu cele destinate activității distractive, recreative ;

— instalațiile și aparatajul utilizat nu trebuie să pună în pericol integritatea mîinii printr-o manipulare deficitară ;

— exercițiile, în progresiunea lor, trebuie să se axeze nu numai pe abilitatea strictă a mîinii, ci și pe integrarea mîinii în întreg lanțul kinetic al membrului superior, ca și în activitatea bimanuală.

Printre ocupațiile cele mai utilizate în recuperarea funcțională a mîinii, se înscriu :

— țesutul la război (confecționarea unui metru de pînză cere 1 300 de mișcări), cu varietățile orizontală sau verticală, ca și pe gherghef, incluzînd și activitățile conexe : tors, răsucit, dărăcit, periat etc. ;

— împachetatul-ambalatul ;

— lucrul de mînă : tricotat, brodat, cusut ;

— olăritul, cu toate activitățile conexe ;

— grădinăritul ;

— tîmplăria-dulgheria ;

— scrisul, dactilografierea, desenul, pirogravarea etc.

Dintre jocurile sportive și distractive, amintim : tenisul de masă, biliardul, marocco, șahul, aruncarea săgeților la țintă, oina, crichetul, țintarul etc. Evident, se pot inventa sau adapta încă multe alte ocupații distractive care să solicite mîna și MS în lanț kinetic deschis.

Bibliografie selectivă

BASMAJIAN J. — Muscles Alive, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1979.

COLSON J., COLLISON F. — Progressive Exercise Therapy, John Wright & Sons Ltd., The Stonebridge Press, Bristol—Londra, 1983.

GARDINER D. — Grundlagen der Übungstherapie, Georg Thieme, Stuttgart, 1974.

LEROY A., PIERRON G., PENINOU G. și colab. — Kinésithérapie — Membre Supérieur, vol. III, Flammarion et Cie (Médecine Sciences), Paris, 1986.

LEVAME J. — Rééducation de la main, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 220 A^{10} și 26 220 B^{10}, Paris.

LEVAME J. — Rééducation de poignet, avant-bras, coude, bras, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 220 C^{10}, Paris.

LICHT S. — Therapeutic Exercise, Licht Elisabeth, New Haven, 1965.

SBENGHE T. — Recuperarea medicală a sechelelor posttraumatice ale membrelor, Edit. Medicală, București, 1981.

SOHIER R. — La kinésithérapie de l'épaule, Louviéroise, Bruxelles, 1966.

SULLIVAN P., MARKOS P., MINOR M. — An Integrated Approach to Therapeutic Exercise, Reston Publ. Co., Virginia, 1982.

8 | Trunchiul

Mobilitatea trunchiului este asigurată de coloana vertebrală, prin care se realizează mișcările de flexie-extensie, lateralitate stînga-dreapta și rotație. Sub raportul kineticii întregului corp, trunchiul joacă un rol mult mai important decît al propriei capacități de mișcare. Mobilitatea controlată a membrelor ar fi imposibilă fără participarea trunchiului superior la mișcările membrului brahial și a trunchiului inferior la mișcările membrului pelvian. Deja s-a putut observa în cele două capitole anterioare importanța exercițiilor axio-periferice și periferico-axio-periferice în care se implică atît trunchiul, cît și membrele.

Desigur că principalul rol al trunchiului este de a determina posturile de bază ale întregului corp : decubit, șezînd și ortostatică.

Trunchiul asigură, așadar, atît statica, stabilitatea corpului, cît și dinamica, flexibilitatea lui. Aceste funcții sînt de fapt îndeplinite de coloană și masele musculare ale trunchiului. Stabilitatea intrinsecă a coloanei (fără mușchi) este realizată de vertebre, discuri, ligamente, iar cea extrinsecă este dată de musculatură. La stabilitatea totală a trunchiului, cea intrinsecă contribuie într-un procent foarte redus.

Mobilitatea este asigurată prin sumarea mișcărilor în fiecare segment mobil al coloanei. Segmentul mobil al coloanei sau unitatea funcțională (complexul a două vertebre adiacente, discul intervertebral, articulațiile interapofizare și structurile moi conexe) realizează mișcarea la fiecare nivel, în funcție de raportul dintre suprafața discului și grosimea lui. Cu cît acest raport va fi mai mic, cu atît mobilitatea în segmentul respectiv va fi mai mare. Astfel, coloana cervicală are un raport de 6, coloana lombară de 13, iar cea dorsală de 22. Așadar, mobilitatea cea mai bună este în coloana cervicală, în cea dorsală fiind de 4 ori mai limitată.

Discurile intervertebrale suportă presiuni foarte mari, în funcție de poziția trunchiului și încărcarea cu greutăți. Ca exemplu, redăm valorile acestor presiuni asupra ultimelor două discuri (L_4—L_5 și L_5—S_1) în funcție de poziția corpului :

— decubit dorsal, 20 kg
— decubit lateral, 70 kg
— ortostatism, 100 kg
— șezînd, 135 kg
— ortostatism aplecat, 150 kg
— șezînd aplecat, 185 kg

Menționăm că o serie de studii au dovedit că discul suportă la tineri presiuni maxime de 635 kg, iar la vîrstnici, de 159.

În flexie, trunchiul realizează o pîrghie cu brațe inegale (10/1), considerînd punctul de sprijin la nivelul ultimelor două vertebre lom-

bare. Aceasta înseamnă că ridicarea unei greutăți de pe podea (cu genunchii întinși) va exercita pe disc o presiune de 10 ori mai mare decît acea greutate. Teoretic, se pot atinge astfel presiuni de cîteva sute de kilograme peste rezistența discului. Din fericire, o parte din aceste presiuni sînt preluate de articulațiile posterioare (cca 20%), ca și de presiunea abdominală (cca 30%).

Stabilitatea și mișcarea coloanei și, implicit, ale trunchiului sînt, după cum am văzut, dependente în primul rînd de musculatură — o musculatură complicată atît sub raportul schemei de organizare și amplasare, cît și al activității diferențiate.

8.1. Musculatura spatelui

Foarte schematic, putem considera două sisteme musculare posterioare ale trunchiului :

a) Musculatura intrinsecă profundă sau musculatura transversospinală (în unghiul diedru dintre apofiza transversă și cea spinoasă), formată (de la suprafață spre profunzime) din mușchii semispinali, multifizi și rotatori, alcătuiți din 11 perechi de mici mușchi mai bine reprezentați toracic.

b) Mușchii erectori — în partea inferioară a trunchiului —, care se continuă în sus cu trei sisteme musculare : sistemul iliocostal (cel mai lateral), sistemul musculaturii lungi *(longissimus)* și sistemul mușchilor spinali *(spinalis)* — cei mai mediali.

a) Musculatura transversospinală are o activitate controversată ; în general, se consideră că nu ia parte la ridicarea trunchiului. Rolul ei important este de a stabiliza, acționînd ca un „ligament dinamic", ajustînd micile mișcări între vertebre, ca și stabilizarea lor (MacConaill și Basmajian). Studii făcute în ultimul timp au evidențiat aspecte paradoxale în acțiunea de rotatori ai trunchiului pe care o îndeplinesc acești mușchi. Teoretic, în zona toracică, spre exemplu, rotația spre stînga activează intens transversospinalii din dreapta, lăsînd inactivați pe cei din stînga. Surprinzător, studii EMG au dovedit însă activități egale pe ambele părți ale coloanei. În ceea ce privește transversospinalii lombari, care au o acțiune mult mai redusă în rotație, nu au apărut discrepanțe între activitatea teoretică și cea găsită practic. Fig. 8—1 arată, schematic, activitatea teoreică *(a)* și pracică *(b)* a rotatorilor. În timpul flectării trunchiului, dacă acesta este și rotat, apare activitate în transversospinali, care însă dispare cînd flexia este completă (vezi mai departe).

b) Musculatura erectoare asigură extensia trunchiului. În poziția ortostatică dreaptă apare o slabă activitate în musculatura spatelui. Pe

măsură ce flectăm trunchiul, activitatea musculaturii erectoare crește, pentru ca în momentul în care flexia este completă să nu se mai înregistreze contracția (fig. 8—2). Toată rezistența menținerii trunchiului este preluată de ligamentele coloanei, discuri și articulațiile posterioare. De aici se deduc ușor solicitarea vertebrală din poziția de flexie maximă și pericolul pentru discuri.

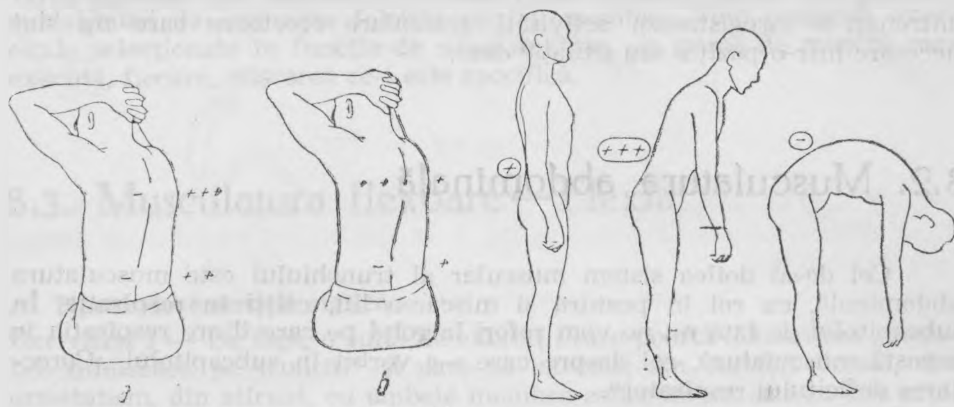


Fig. 8-1 Fig. 8-2

Inceperea extensiei nu activează întreaga masă musculară. Influxul masiv apare la mijlocul cursei extensiei (mai ales pentru regiunea lombară). În momentul ridicării unei greutăți, musculatura erectoare rămîne relaxată, tot efortul fiind preluat de structurile coloanei. Pe parcursul extensiei trunchiului, erectorii se activează.

Hiperextensia trunchiului de la poziția ortostatică dreaptă se face cu activarea musculaturii erectoare. Plasînd o greutate în partea superioară a toracelui, acesta se apleacă înainte și erectorii intră în activitate. Plasînd aceeași greutate în partea inferioară, se va înregistra o slabă activitate musculară.

Din poziția ortostatică, înclinarea laterală a trunchiului se face și cu activarea erectorilor de pe partea opusă — ar fi un model de cooperare în activitate, și nu un antagonism simultan. Dar erectorii nu intră în acțiune în înclinarea laterală decît în cazul în care corpul este concomitent aplecat înainte sau îndărăt.

În timpul tusei și efortului erectorii sînt în intensă contractură, chiar dacă trunchiul este în flexie completă sau în alte poziții de relaxare. În exercițiile care implică o activitate intensă din poziție ortostatică, primii solicitați sînt spinalii, apoi *m. longissimus* și, în final, iliocostalii. Din decubit ventral, extensia trunchiului pune în activitate intensă toți acești mușchi, ca și masa erectoare principală inferioară.

Poziția în șezînd, cu sprijin, relaxează musculatura spatelui, dar aplecarea înainte determină contracția. S-a dovedit că intensitatea contracției merge paralel cu presiunea intradiscală (scad sau cresc împreună).

Orice situație în care centrul de greutate — linia de gravitație — al corpului este translat înainte va determina creșterea activității erectorilor trunchiului. Deoarece în poziția ortostatică linia de gravitație este anterioară zonei toracice, musculatura posterioară a acestei zone este permanent în activitate (nu și cea lombară).

Observațiile de mai sus asupra activității erectorilor se consideră „fiziologice". Studii practice arată însă că la femeile sau bărbații puțin antrenați se înregistrează activități musculare erectoare care nu sînt necesare într-o poziție sau situație date.

8.2. Musculatura abdominală

Cel de-al doilea sistem muscular al trunchiului este musculatura abdominală, cu rol în postura și mișcarea lui, ca și în respirație. În subcapitolul de față nu ne vom referi la rolul pe care îl are respirația în această musculatură, rol despre care s-a vorbit în subcapitolul „Corectarea deficitului respirator".

Musculatura abdominală este alcătuită din drepții abdominali, m. oblici și transvers. Studiile au fost concentrate, mai ales, pe activitatea drepților și oblicilor.

În decubit dorsal musculatura este relaxată, doar la persoanele nevrotice se înregistrează o slabă activitate. Ridicarea capului (considerată ca o mișcare de tonifiere a musculaturii abdominale) determină activitate numai în drepții abdominali, oblicii sînt relaxați sau cel mult înregistrează o slabă activitate. În schimb, ridicarea ambelor membre inferioare activează puternic și drepții, și oblicii, pe cînd ridicarea cîte unui membru activează predominant respectiva parte a peretelui abdominal.

În ortostatism musculatura abdominală este relaxată, cu excepția părții inferioare a oblicului intern, care rămîne „un paznic" permanent al zonei inghinale.

În timpul efortului, în poziție dreaptă sau aplecată, cu respirația oprită, în timpul tusei sau al expirației forțate, se contractă doar oblicii, nu și drepții. După unii autori, doar în tuse ar intra totuși în contracție și drepții (Sousa, Furlani).

Mișcarea trunchiului (fără rezistență), din șezînd sau ortostatism, nu determină contracții în drepți sau oblici, cu excepția lateralității (activitate în fibrele postero-laterale ale oblicului extern) și extensiei, cînd apare activitate prin întinderea drepților. În flexie nu există activitate, cu excepția momentului de flexie maximă, cînd apare activitate în drepți.

Orice mișcare cu rezistență, inclusiv contra gravitației, determină activitate musculară abdominală. Mușchii abdominali sînt flexori ai trunchiului doar împotriva unei rezistențe.

Musculatura abdominală are un rol important în determinarea presiunii pozitive intraabdominale — important element ajutător al coloanei în stabilizarea trunchiului.

Rolul principal în determinarea presiunii intraabdominale îl au oblicii și transversul.

În descrierea exercițiilor pentru trunchi este dificil să respectăm modalitatea de expunere folosită pentru membre. Vom prezenta exercițiile selecționate în funcție de adresabilitate, pe grupe de mușchi care execută, fiecare, mișcarea ce-i este specifică.

8.3. Musculatura flexoare — Flexia

A. Tipuri de exerciții statice :

Exercițiul 1 — De fapt, o suită de exerciții care poartă denumirea „membre inferioare pe trunchi" și care se execută din decubit dorsal, din ortostatism, din atîrnat, cu ambele membre concomitent sau cu cîte unul alternativ : se face flexia șoldului cu G flectat (sau întins) ; dacă flexia CF nu este completă, se realizează contracția statică a musculaturii abdominale ; dacă este completă, se produce o basculare posterioară a pelvisului, drepții abdominali scurtîndu-se.

Exercițiul 2 — Suită de exerciții „trunchi pe membre inferioare", coloana rămînînd dreaptă, rigidă : din poziția culcat sau în șezînd, cu membrele inferioare întinse (sau flectate), se ridică sau se coboară lent trunchiul menținut drept — în fig. 8—3 sînt ilustrate două astfel de exerciții, dar există încă multe alte variante.



Fig. 8-3

Exercițiul 3 — Suită de exerciții „cap pe trunchi" din decubit dorsal, cu sau fără genunchi flectați : se ridică în așa fel capul, încît să „privească" picioarele ; musculatura abdominală se contractă static pentru a fixa toracele, pentru ca acesta, la rîndul lui, să reprezinte punct fix pentru scaleni și sternocleidomastoidieni — flexia capului se poate combina cu flexia unui șold, pentru creșterea acțiunii statice a abdominalilor.

Exercițiile de mai sus se combină, realizînd o serie de variante.

Exercițiul 4 — Din poziția ventrală, în sprijin pe mîini și vîrful picioarelor, se execută flexia brațelor (flotare) : musculatura abdominală este

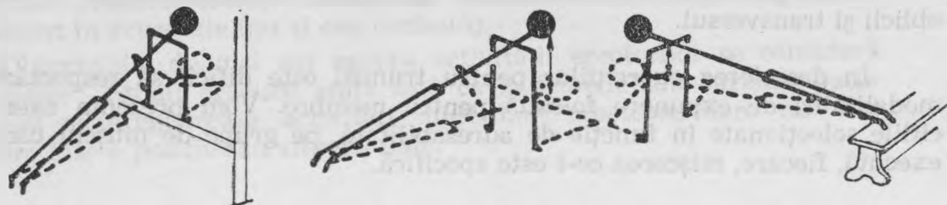


Fig. 8-4

obligată să se contracte static anti-gravitațic, pentru a preveni bascularea anterioară a bazinului — în fig. 8—4 arătăm trei variante ale acestui gen de exercițiu.

Exercițiul 5 — Contracții puternice abdominale din diverse poziții : decubit dorsal cu G flectați, din decubit ventral, din șezînd sau din ortostatism.

B. **Tipuri de exerciții dinamice :**

Exercițiul 6 — De fapt, suită de exerciții tip „coloană pe pelvis" — respectiv flexia coloanei fără mișcarea pelvisului sau a membrelor inferioare (MI) —, care se execută din decubit dorsal, ca în fig. 8—5, gradul de flectare fiind variabil : să se observe că ridicarea nu se face cu coloana dreaptă, rigidă, și că nu este vorba doar de flectarea coloanei cervicale.

Exercițiul 7 — Grup de exerciții „pelvis și coloană lombară pe trunchiul superior și MI" : din decubit dorsal cu G flectați se basculează puternic bazinul spre spate, delordozînd ; musculatura abdominală lucrează sincron cu extensorii șoldului (fig. 8—6).

Exercițiul 8 — Suită de exerciții „MI pe pelvis, pelvis și coloană lombară pe trunchiul superior" : din decubit dorsal sau din atîrnat (mai dificil) se

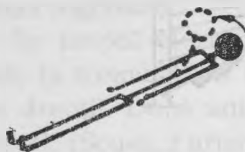


Fig. 8-5



Fig. 8-6



Fig. 8-7

execută flexia CF, cu sau fără flexia G, combinată cu flexia coloanei toracolombare — în fig. 8—7 sînt ilustrate două *variante (a* și *b)*, reprezentînd și două stadii de progresie.

Exercițiul 9 — Suită de exerciții „coloană pe pelvis, pelvis pe MI" : se execută din decubit dorsal, cu G flectați și cu picioarele fixate ca în fig. 8—8 *a, b*.

Exercițiul 10 — Combinarea mișcărilor de trunchi cu ale ambelor MI sau doar ale unuia dintre ele : din decubit dorsal se combină flexia coloanei cu flectarea MI, aducînd G la piept cu ajutorul brațelor (fig. 8—9).

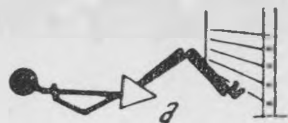




Fig. 8-8



Fig. 8-9

8.4. Musculatura extensoare — Extensia

A. Tipuri de exerciții statice :

Exercițiul 1 — Suită de exerciții tip „MI pe trunchi" : din decubit ventral se extinde cîte un membru inferior aproximativ la 15° ; extensorii toracolombari și flexorii șoldului opus acționează static pentru a bloca tendința de balansare posterioară a pelvisului prin extensorii MI ridicat ; dacă extensia depășește 15°, pelvisul se înclină anterior datorită tensiunii exercitate de ligamentul iliofemural, iar extensorii toracolombari acționează dinamic, scurtîndu-se.

Exercițiul 2 — Grup de exerciții tip „trunchi rigid pe MI" : din pozițiile în șezînd, ortostatică sau ventrală cu sprijin pe bazin se execută coborîri-ridicări de trunchi cu coloana dreaptă, rigidă ; mișcarea se face din șolduri (flexie-extensie), extensorii toracolombari în contracție statică lup-



Fig. 8-10

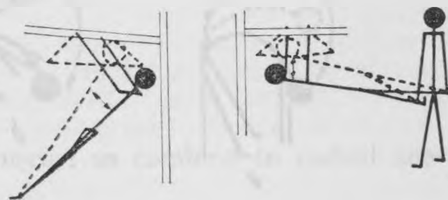


Fig. 8-11

tînd contra gravitației, care tinde să flecteze coloana — în fig. 8—10 arătăm acest exercițiu din două poziții (în șezînd și ventrală) ; a treia posibilitate, din ortostatism, se realizează prin aplecarea-ridicarea trunchiului din CF, ischiogambierii limitînd aplecarea.

Exercițiul 3 — Suită de exerciții tip „atîrnat la bară cu îndoirea brațelor", ca în cele două *variante* din fig. 8—11 — în timpul acestor exer-

cițîi extensorii acționează static pentru a menține poziția dreaptă a coloanei, luptînd împotriva gravitației.

Exercițiul 4 — De fapt, grup de exerciții de „cădere în față", respectiv din poziție ortostatică se duce piciorul drept înainte, corpul „căzînd" în față ; se repetă apoi același exercițiu cu piciorul stîng (fig. 8—12) —



Fig. 8-12



Fig. 8-13



Fig. 8-14

musculatura erectoare se contractă pentru a lupta contra gravitației, menținînd spatele perfect drept.

B. **Tipuri de exerciții dinamice :**

Exercițiul 5 — Tip „pelvis și coloană lombară pe trunchi superior și MI" : din decubit dorsal, cu G flectați, pelvisul este basculat înainte, cu lordozare lombară accentuată — musculatura extensoare toracolombară acționează sinergic cu flexorii CF (fig. 8—13).

Exercițiul 6 — Grup de exerciții „membru inferior pe pelvis, pelvis și coloană lombară pe trunchi superior" : în decubit ventral se ridică (extinde) alternativ cîte un MI peste 15° (același exercițiu se poate executa și din atîrnat) ; ligamentul iliofemural blochează extensia CF peste 15°, așa că pelvisul va bascula anterior cît permit extensorii coloanei toracolombare și flexorii articulației coxofemurale a MI care stă pe sol.

Exercițiul 7 — Suită de exerciții tip „trunchi (coloană arcuită) pe MI" : se execută din decubit dorsal, cu sau fără G flectați, ridicînd de pe sol







Fig. 8-15

toracele cu sprijin în umeri ; sau, din sprijinit cu mîinile pe bară, se arcuiește spatele (fig. 8—14) — dacă se flectează G și CF se reduce posibilitatea săltării pelvisului și lombei, extensia producîndu-se mai ales în zona toracală.

Exercițiul 8 — Suită de exerciții „coloană pe pelvis, pelvis pe MI", în care erectorii toracolombari sînt activați concomitent cu extensorii șoldului ; în fig. 8—15 sînt arătate trei poziții *(a, b* și *c)* din care se execută

extensia, „vertebră după vertebră“, adică lent, antrenînd toate segmentele mobile ale coloanei — de remarcat că erectorii sînt antrenaţi şi în contracţiile concentrică şi excentrică, luptînd împotriva gravitaţiei.
Exerciţiul 9 — Tip de exerciţii „coloană pe pelvis“ : din decubit ventral, se execută extensia coloanei (activitate dinamică a erectorilor, în timp ce

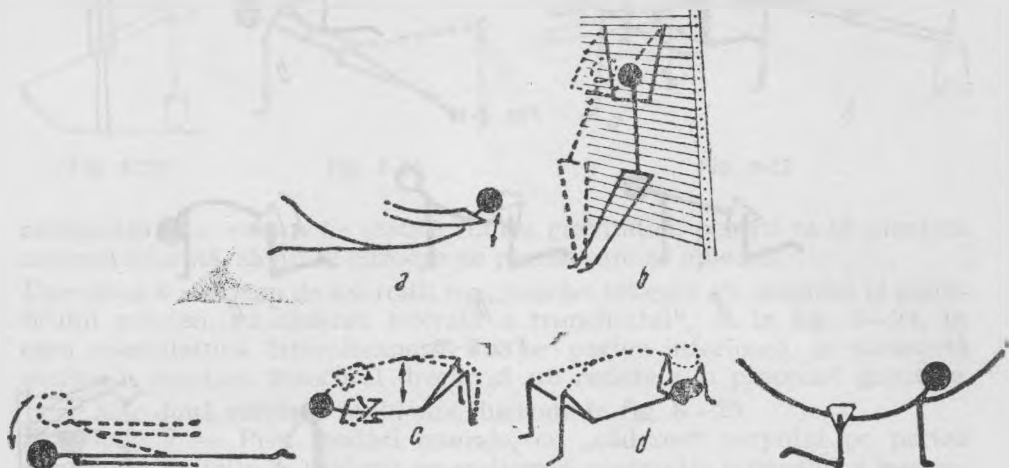


Fig. 8-16 Fig. 8-17 Fig. 8-18

extensorii şoldului lucrează izometric, fixînd pelvisul) cu braţele spre spate, ca în fig. 8—16.
Exerciţiul 10 — Suită de exerciţii prin combinarea mişcării „MI pe pelvis“ cu „extensia coloanei“ — şi aici erectorii toracolombari acţionează sinergic cu extensorii şoldului ; în fig. 8—17 sînt demonstrate patru astfel de exerciţii *(a, b, c* şi *d)*, dar pot fi utilizate şi alte variante.

Un exerciţiu mult practicat este cel din „patrupedie“, cu ridicarea simultană a unui membru superior şi a membrului inferior opus, cu extensia puternică a spatelui — apoi se inversează (fig. 8—18).

8.5. Flexia şi extensia

De obicei cele două tipuri de mişcări se combină în cadrul aceluiaşi exerciţiu.

A. **Tip de exerciţiu static :** coloana rămîne rigidă, realizînd tipul „trunchi pe MI“ ; mişcarea se execută din CF (flexie-extensie) — este o combinare a exerciţiului 2 de la exerciţii statice pentru flexie cu exerciţiul 2 de la exerciţii statice pentru extensie.
B. **Tipuri de exerciţii dinamice.** Au mare importanţă în programele de asuplizare a coloanei. Se combină tipurile de exerciţii arătate separat la flexia şi extensia coloanei — aici vom completa doar cu cîteva mişcări combinate ale trunchiului şi membrelor, care solicită supleţea coloanei.

Exercițiul 1 — Din „patrupedie“ (ca în fig. 8—19) se ridică un genunchi spre abdomen, în timp ce coloana se cifozează puternic *(a)*, apoi respectivul MI se extinde, lordozînd concomitent coloana (*b*).



Fig. 8-19



Fig. 8-20

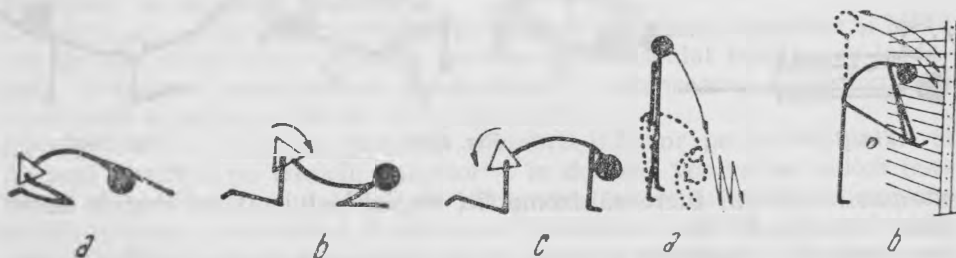


Fig. 8-21 *Fig. 8-22*

Exercițiul 2 — Tot din „patrupedie“ (fig. 8—20), bascularea pelvisului înainte cu extensia capului *(a)* realizează o extensie a trunchiului, apoi bascularea înapoi a pelvisului cu flexia capului *(b)* face posibilă cifozarea (flexia) toracolombară *(c)*.

Exercițiul 3 — O altă *variantă* de mobilizare prin flexie-extensie a coloanei este arătată în cele trei kinograme *(a, b, c)* din fig. 8—21.

Exercițiul 4 — Deseori retracturarea ischiogambierilor limitează flexia trunchiului : în aceste cazuri se indică exerciții speciale de întindere a ischiogambierilor, care se realizează prin mișcări succesive de flexie-extensie de trunchi, din poziții speciale, așa cum exemplificăm în fig. 8—22.

8.6. Flexorii laterali ai coloanei — Mișcarea de lateroflexie

A. Tipuri de exerciții statice :

Exercițiul 1 — Suită de exerciții tip „trunchi rigid pe MI“ prin aplecarea laterală a trunchiului menținut drept (din poziție ortostatică sau în

șezînd), cu abducția sau adducția șoldului de sprijin, celălalt membru inferior mobilizîndu-se odată cu trunchiul (fig. 8—23). În timpul acestei lateroflexii, musculatura opusă (lateroflexoare) de pe partea superioară

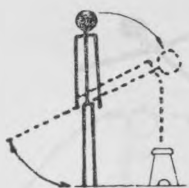


Fig. 8-23



Fig. 8-24

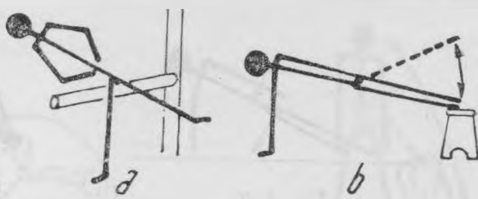


Fig. 8-25

acționează prin contracție statică contra gravitației, pentru ca să mențină coloana dreaptă, să nu se curbeze pe partea care se apleacă.

Exercițiul 2 — Grup de exerciții tip „mișcări laterale ale brațului și membrului pelvian, cu căderea laterală a trunchiului", ca în fig. 8—24, în care musculatura lateroflexoare de pe partea inferioară se contractă pentru a menține trunchiul drept, să nu cedeze sub propria-i greutate.

Alte două *variante (a, b)* sînt ilustrate în fig. 8—25.

Exercițiul 3 — Prin fandări laterale, cu „căderea" corpului pe partea respectivă (mîinile în șolduri), se realizează contracția puternică a musculaturii lateroflexoare pe partea opusă.

B. **Tipuri de exerciții dinamice :**

Exercițiul 4 — Suită de exerciții tip „coloană pe pelvis", care necesită poziții în care pelvisul să fie fixat ; astfel, din poziția călare pe o banchetă, se apleacă într-o parte și într-alta trunchiul sau, din ortostatism, cu un picior pe o bancă joasă, se apleacă trunchiul spre o parte sau alta— brațul opus mișcării este în abducție.

Exercițiul 5 — Grupaj de exerciții tip „coloană pe pelvis, pelvis pe MI", în care lateroflexorii acționează concomitent cu abductorii sau adductorii șoldului — aceste exerciții se execută din ortostatism, din decubit dorsal sau din decubit lateral.

Exercițiul 6 — Grupaj de exerciții tip „MI pe pelvis, pelvis și coloană lombară pe trunchi superior", respectiv mișcarea laterală în bloc a MI și bazinului ; poate fi făcută pasiv sau activ, din poziție de decubit sau din atîrnat (mîinile prind o bară a spalierului) — și în acest tip de exerciții musculatura lateroflexoare acționeaează sincron cu adductorii și abductorii șoldului.

Exercițiul 7 — Suita de exerciții tip „pelvis și coloană lombară pe trunchi superior" combină acțiunea lateroflexoare a ridicătorilor șoldului afectat cu aceea a abductorilor șoldului opus, realizîndu-se din ortostatism, cu mîinile sprijinite pe o bară la înălțimea umerilor — se ridică un șold (piciorul respectiv părăsește solul) și se lateroflectează lomba —, sau din poziția în șezînd (aceeași mișcare).

Exercițiul 8 — „Mișcarea simultană a trunchiului și a unui MI" se execută din decubit dorsal.

Exercițiul 9 — Suită de exerciții din poziția de „cădere pe o parte", în care se coboară sau se ridică pelvisul ca în fig. 8—26 — se asociază activitatea adductorilor șoldului de deasupra și a abductorilor șoldului de dedesubt.



Fig. 8-26



Fig 8-27

8.7. Rotatorii coloanei — Mișcarea de rotație

Tipuri de exerciții dinamice :
Exercițiul 1 — Suită de exerciții „coloană pe pelvis" care se realizează rotind trunchiul din posturi care blochează pelvisul : călare pe o bancă, „în patrupedie" etc. ; pentru accentuarea rotării, se mobilizează membrele superioare, ca niște aripi ; de asemenea, din decubit dorsal, ducînd un braț peste corp, cu ridicarea umărului respectiv — pelvisul pe sol.
Exercițiul 2 — „MI, pelvis și coloană lombară pe trunchi superior" : din decubit dorsal, cu brațele „în cruce" și genunchii flectați, se execută mișcări dintr-o parte într-alta, antrenînd și pelvisul (fig. 8—27).
Exercițiul 3 — „Coloană pe pelvis, pelvis pe MI" : din ortostatism și decubit dorsal (picioarele îndepărtate) se execută rotații într-o parte și într-alta.
Exercițiul 4 — „Pelvis și coloană lombară pe trunchi superior și pe MI" : din poziția „în atîrnat" (pentru a bloca trunchiul superior), cu picioarele în sprijin pe sol sau pe bară, se execută rotările din pelvis și coloana lombară.

8.8. Exerciții combinate pentru rotatori, flexori și extensori

Toate aceste exerciții se bazează pe secvența „coloană pe pelvis, pelvis pe MI".
Exercițiul 1 — Activarea flexorilor și rotatorilor coloanei cu rotatorii șoldului din decubit dorsal, cu picioarele desfăcute : se ridică trunchiul cu rotarea într-o parte, brațul încrucișînd corpul spre partea de rotație.
Exercițiul 2 — Activarea flexorilor și rotatorilor coloanei și șoldurilor din culcat, cu genunchii flectați și picioarele sub o bară, mîinile la ceafă : se ridică trunchiul (fără flectarea coloanei cervicale) și se rotează (fig. 8—28).

Exercițiul 3 — Activarea extensorilor și rotatorilor coloanei, ca și a extensorilor șoldului din poziția „mahomedană“, care previne rotația pelvisului : se face extensia „vertebră după vertebră“, cu rotația trunchiului (fig. 8—29).



Fig. 8-28



Fig. 8-29

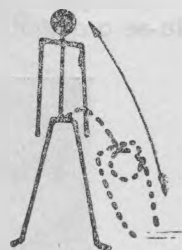


Fig. 8-30

Exercițiul 4 — Activarea extensorilor și rotatorilor coloanei și șoldurilor din decubit ventral, cu mîinile pe ceafă : extensie cu rotarea trunchiului.

Variantă : din ortostatism, cu picioarele îndepărtate, se execută aplecări în lateral, cu extensii și rotații de revenire la poziția inițială (fig. 8—30).

8.9. Exerciții de circumducție a coloanei

Aceste exerciții se realizează pe secvența „coloană pe pelvis, pelvis pe MI“.

Exercițiu exemplificator — Activarea circumductorilor coloanei cu flexorii și extensorii șoldului din poziția „șezînd călare pe o bancă“, cu mîinile în șolduri, gambele fixînd bine banca : se fac rotații de trunchi.

Variante : aceeași mișcare din ortostatism, cu mîinile pe șolduri, sau : din atîrnat cu mîinile de două inele și picioarele pe sol se execută rotații ale întregului corp (fig. 8-31).

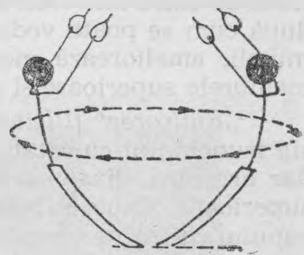


Fig. 8-31

8.10. Exerciții de facilitare

Activarea musculaturii trunchiului se poate realiza în cadrul unor scheme de facilitare, pornindu-se de la membrele superioare sau inferioare.

8.10.1. Scheme pentru trunchiul superior

Se combină mișcările capului, gîtului, trunchiului superior cu scheme Kabat asimetrice ale extremităților superioare :

„Despicatul“ („choping“) : o mînă apucă antebrațul opus, executîndu-se o diagonală. Spre *exemplu*, „despicarea spre dreapta“ combină D_1E



a b

Fig. 8-32

a MS dr. cu D_2E a MS stg. Exercițiul este un lanț kinetic închis. Kinetoterapeutul face priză pe frunte și pe palma dreaptă. Odată cu „despicatul“, pacientul rotează și flectează capul și umerii, mișcările fiind contrate de către kinetoterapeut. Există două poziții *(a, b)* ale „despicatului“, după cum se poate vedea în fig. 8—32. Exercițiul activează oblicii abdominali, ameliorează mobilitatea trunchiului și, desigur, crește forța în membrele superioare și gît.

„Ridicarea“ (lifting“) — inversul „despicatului“ — realizează extensia trunchiului cu rotație. Membrele superioare se prind ca în „despicat“, dar urmează diagonalele Kabat pe flexie (D_1F și D_2F) ale membrelor superioare. Concomitent, asistentul va contra mișcarea MS și extensia capului (priză pe occiput). Ca și pentru „despicat“, există și pentru „ridicare“ două poziții (*a*, *b*), ilustrate în fig. 8—33. Exercițiul pune în tensiune musculatura postero-superioară a trunchiului (extensorii și rotatorii). „Despicatul“, ca și „ridicarea“ se execută atît din decubit dorsal, cît și din șezînd.

Schemele „bilaterale“ sînt execute cu membrele superioare. Spre deosebire de „despicat“ și „ridicare“, membrele nu sînt prinse între ele. Există patru tipuri de astfel de scheme :

— Simetrice, care combină aceeași diagonală în aceeași direcție pentru ambele membre superioare (fig. 8—34 *a*, *b*).

Această schemă facilitează flexia trunchiului (SB D_2E) sau extensia trunchiului (SB D_2F).


a


b

Fig. 8-33


a


b

Fig. 8-34




a

b

Fig. 8-35

— Asimetrice, care combină diagonalele în același sens, spre *exemplu:* D_1F pentru MS dr.+D_2F pentru MS stg. sau D_1E cu D_2E (fig. 8—35 *a, b*). Schemele asimetrice promovează flexia și extensia trunchiului, dar și rotația.



Fig. 8-36



Fig. 8-37

— Reciproce, în care un membru superior execută o diagonală — spre exemplu D_2F—, iar celălalt, o alta — diagonala D_2E (fig. 8—36). Sînt activați în mod deosebit rotatorii trunchiului.

— Încrucișate, în care se execută aceleași diagonale, dar în direcții opuse — de exemplu D_2F cu D_2E (fig. 8—37). Acestea măresc stabilitatea trunchiului, dat fiind că antrenează mișcările opuse ale membrelor superioare (flexie-extensie și abducție-adducție).

8.10.2. Scheme pentru trunchiul inferior

Schemele „bilaterale" sînt executate pe membrele inferioare după aceleași tipare ca și pentru membrele superioare. Diferența constă în faptul că, dacă pentru MS diagonalele pe flexie întăreau extensorii trunchiului, iar diagonalele pe extensie tonifiau flexorii trunchiului, în cazul schemelor pe membrele inferioare diagonala pe flexie a șoldului tonifică flexorii trunchiului, iar diagonala pe extensie tonifică extensorii trunchiului.



Fig. 8-38

„Flexia trunchiului inferior" (FTI) combină schemele flexoare asimetrice bilateral. Spre exemplu, flexia trunchiului inferior spre dreapta combină D_2F MI dr. cu D_1F MI stg.

„Extensia trunchiului inferior" (ETI) combină, spre exemplu, extensia trunchiului inferior spre dreapta cu D_1E MI dr. și D_2E MI stg.

Și în FTI, și în ETI membrele inferioare sînt în contact unele cu altele, genunchii putînd fi extinși (fig. 8—38) sau flectați (fig. 8—39).

O formulă mai avansată este combinarea genunchiului extins cu șoldul flectat și a genunchiului flectat cu șoldul extins.

Rezistențele opuse de către kinetoterapeut trebuie să se facă prin prize, care să creeze un braț de pîrghie lung.

„Rotația trunchiului inferior" combină scheme bilaterale asimetrice flexoare și extensoare (fig. 8—40). De fapt, rotația intră ca o com-



Fig. 8-39



Fig. 8-40

ponentă în toate schemele, căci are un rol important, scăzînd tonusul în hipertonia musculaturii posterioare. Schemele trunchiului inferior tonifică musculatura abdominală inferioară, erectorii și rotatorii trunchiului inferior, ca și musculatura MI.

Exercițiile de facilitare prin schemele trunchiului superior sau inferior urmăresc mai multe scopuri :

— Creșterea forței musculaturii trunchiului : mobilizările membrelor superioare și inferioare cu rezistență cresc fluxul de activare a musculaturii slabe a trunchiului.

— Creșterea forței musculaturii extremităților : fluxul de activare se face de la trunchi și membrul sănătos spre cel cu musculatura slabă.

— Promovarea mobilității, limitată de durere : membrul afectat este mobilizat concomitent cu cel sănătos în cadrul schemelor bilaterale.

— Creșterea activităților funcționale : antrenarea schemelor trunchiului superior sau (și) inferior ajută la mobilizarea trunchiului (rostogolire) la hemiplegici etc.

— Promovarea unui echilibru în tonusul muscular al trunchiului : se poate întări tonusul antagonistului în cazul unui dezechilibru între el și agonist.

Studierea celor mai eficiente exerciții pentru tonifierea musculaturii trunchiului a preocupat mereu atît pe cercetătorii fiziologi, cît și pe practicienii kinetologi.

Încă de la începutul secolului, Klapp crease suita lui de exerciții cu acest scop, bineînțeles bazîndu-se pe observații, și nu pe studiul științific.

Posibilitățile pe care le oferă azi polimiografia au făcut să avem un instrument de studiu precis, care să analizeze participarea fiecărui mușchi la un anumit tip de exercițiu.

În cele ce urmează prezentăm rezultatele unor astfel de studii făcute în Clinica de Recuperare și Reumatologie și Școala de Fizioterapie din Spitalul „Trimeli“ (Zürich).

I. Tonifierea musculaturii spatelui. Au fost înregistrate activitățile mușchilor : erectorul toracic, erectorul lombar, fesierul mare, pătratul lombar, trapez (porțiunea ascendentă), romboizi.

S-au creat apoi patru grupe de exerciții din patru posturi deosebite :

Grupa A — Din decubit ventral :

Exercițiul A1 — Brațele ridicate pe lîngă corp (nu ating masa), executînd mișcări ca la înotul în stil „bras“.

Exercițiul A2 — Trunchiul înclinat spre dr., MS dr. pe lîngă corp ; MS stg. întins pe lîngă ureche în sus și rotat extern : se execută o mișcare de lateralitate a trunchiului spre stînga, inversînd poziția MS (cel drept se ridică pe lîngă corp, cel stîng coboară pe lîngă corp).

Exercițiul A3 — MS stg. rotat extern și ridicat în sus pe lîngă cap, MS dr. cu cotul flectat, umărul în abducție și rotație externă (respectiv palma se sprijină pe masă, dedesubtul umărului) : se inversează pozițiile membrelor superioare.

Exercițiul A4 — Brațele întinse în lateral („în cruce“) : cu ele se execută mișcări circulare în sens invers acelor de ceasornic.

Exercițiul A5 — Mîinile la ceafă : se ridică (extinde) trunchiul și se revine.

Grupa B — În decubit ventral la marginea mesei, în așa fel, încît aceasta ajunge la nivelul xifoidului, restul trunchiului fiind în afara mesei.

Exercițiile B1, B2, B3, B4, B5 sînt aceleași cu cele descrise la grupa A, dar se execută din poziția B.

Grupa C — Poziția în „patrupedie“ :

Exercițiul C1 — Brațul drept ridicat la orizontală pe lîngă cap ; pe MS stg. : se flectează cotul, umărul se adduce, se rotează extern și se ridică.

Exercițiul C2 — MI extins orizontal în prelungirea corpului, piciorul dorsiflectat : se revine „în patrupedie“, apoi se reia poziția de orizontalitate a MI.

Exercițiul C3 — MS dr. și MI stg. ridicate la orizontală concomitent : se revine „în patru labe“ și din nou se ridică membrele la orizontală.

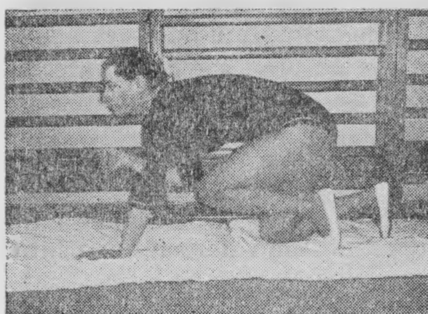


Fig. 8-41

Exercițiul C4 — Ca la C3, dar revenirea se face în așa fel, încît cotul dr să se atingă de genunchiul stg. (aceste membre nu se așază pe masă), apoi din nou în poziția de orizontalitate a MS dr. și a MI stg. (fig. 8—41).

Grupa D — Poziția în genunchi, trunchiul aplecat în față într-o înclinare de 30—40°.

Exercițiile D1, D2, D3, D4 sînt aceleași ca la grupele A și B.
Exercițiul D5 — Cu mîinile după ceafă, se apleacă trunchiul pînă jos, apoi se ridică.

Concluziile studiilor electromiografice arată pentru fiecare mușchi în parte următoarea eficiență a diverselor exerciții (în ordine descrescîndă) :

— Erectorul toracic : A5—A3—A2—B3—B2—B5
— Erectorul lombar : B2—A5—B3—B1—A1—D5
— Marele fesier : A2—A5—B5—B2—D5—D1
— Pătratul lombar : A5—B2—B5—A2—C5—D5
— Trapez : A5—D5—A3—A2—B2—B5
— Romboizi : A5—D2—A3—B2—B3—A2

Considerînd global toți acești mușchi, găsim o ordine de preferință pentru exerciții care să antreneze această musculatură, și anume : A5—B2—A2.

II. **Tonifierea musculaturii abdominale.** Exercițiile se execută din decubit dorsal, alcătuind *g r u p a E.*
Exercițiul E1 — Genunchii flectați, brațele rotate extern, la 30° de corp : se presează lomba pe sol (fesele nu se ridică).
Exercițiul E2 — G flectați, brațele înainte, în mîini se ține un tub de cauciuc : se presează lomba pe sol, se contractă fesele, se ridică capul și umerii de pe sol, se trage puternic în lături de tubul (cordonul) de cauciuc ; se menține cîteva secunde așa, apoi se relaxează ușor (fig. 8—42).
Exercițiul E3 — G flectați, brațele rotate extern, întinse pe lîngă coapse : se presează lomba pe sol, se contractă fesierii, capul și umerii se ridică, mîinile cu palmele în sus, pe lîngă genunchi : se menține cîteva secunde, apoi se revine lent.
Exercițiul E4 — Ca la E2, apoi brațele cu cordonul de cauciuc se duc

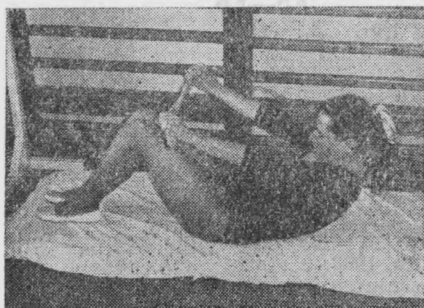


Fig. 8-42

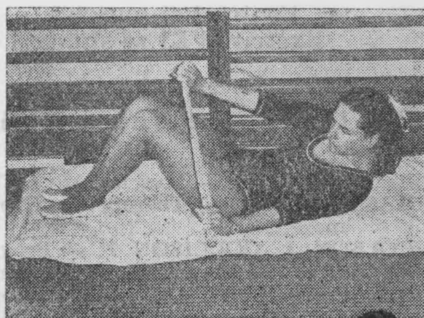


Fig. 8-43

lateral lîngă o coapsă, trăgîndu-se în lături ; trunchiul este ușor rotat pe partea respectivă (fig. 8—43).
Exercițiul E5 — Un G ridicat spre abdomen, celălalt întins : mîna opusă apasă pe G flectat, brațul opus este ridicat pe lîngă cap ; se presează

lomba pe sol, se contractă fesele, se presează cu mîna G flectat (care opune rezistență), se extind puternic celălalt MI și MS ; se menține un timp scurt, apoi se relaxează lent (fig. 8—44).

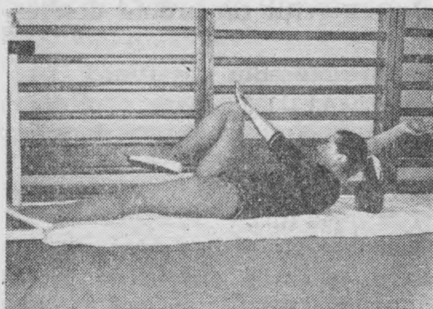


Fig. 8-44

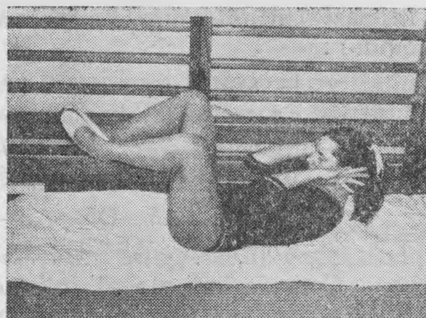


Fig. 8-45

Exercițiul E6 — Ambii G flectați, abduși și rotați extern, picioarele lipite prin tălpi unul de altul, brațele adduse deasupra pieptului și rotate extern, coatele flectate : se apasă lomba pe sol, se contractă fesele, se apropie coatele și genunchii unele de altele, ridicînd capul și umerii (fig. 8—45).

Exercițiul E7 — G flectați spre piept, brațele rotate extern și întinse pe lîngă corp : se presează lomba pe sol, se contractă fesele, se trag coapsele spre abdomen, se presează brațele pe sol ; se menține cîteva secunde, apoi se relaxează ușor.

Iată, în ordine, care este eficiența acestor exerciții pentru tonifierea musculară :

— Musculatura abdominală superioară	E5—E6—E7—E4—E2
— Musculatura abdominală inferioară	E5—E7—E6—E4—E2
— Oblicii abdominali	E5—E4—E7—E2
— Psoasul iliac	E6—E7—E5—E4
— Pentru toți mușchii	E5—E6

Exercițiul E1 se situează pe ultimul loc.

Bibliografie selectivă

BASMAJIAN J. — Muscles Alive. The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1979.

BASMAJIAN J. — Therapeutic Exercise, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1984.

COLSON J., COLLISON F. — Progressive Exercise Therapie, John Wright & Sons Ltd., The Stonebridge Press, Bristol—Londra, 1983.

GROSS D., KOBSA K. — Renforcement de la musculature du ventre et du dos, *Folia rheumatologica*, Ciba-Geigy, Basel, 1982.

GROSS D., KOBSA K. — Déficit postural, *Folia rheumatologica*, Ciba-Geigy, Basel, 1982.

ȘDIC L. — Kinetoterapia în recuperarea algiilor și a tulburărilor de statică vertebrală, Edit. Medicală, București, 1982.

STANLEY V. P. — Mobilization of the Spine, *J. Amer. Physic. Ther. Ass.*, 1979, 59, 8.

STROESCU I. — Recuperarea funcțională în practica reumatologică, Edit. Medicală, București, 1979.

Partea a patra

9 | Indicații ale kinetologiei recuperatorii

Vom prezenta în acest capitol unele afecțiuni și stări patologice disfuncționale, beneficiare aproape în exclusivitate ale metodelor kinetologice recuperatorii. Deci, nu ne propunem o prezentare exhaustivă a lor, ci doar o selectare a cîtorva dintre cele mai importante pentru noi, pentru că prezența lor este mai frecventă în sălile de kinetoterapie. Deși sînt întîlnite în practica kinetologiei, o serie de stări patologice vor fi omise intenționat, deoarece metodologia și exercițiile de recuperare care li se adresează se suprapun celor destinate altor afecțiuni pe care le vom expune. Spre exemplu, nu vom prezenta sechelele posttraumatice ale umărului (luxații, fracturi), deoarece exercițiile și metodele utilizate sînt aceleași ca într-o periartrită scapulohumerală (PSH), în diverse faze. Diferențele privesc doar stabilirea momentului începerii exercițiilor, selectarea acestora pe diverse etape și intensitatea de lucru. Toate acestea sînt în strînsă corelare cu starea patomorfică a structurilor afectate, care va fi apreciată de către medic.

În cadrul expunerii kinetologiei pe afecțiuni nu ne vom mai referi la noțiunile care deja au făcut obiectul capitolelor anterioare, ci doar la aspectele metodologice particulare pentru boala respectivă. Nu vom expune nici metodele complementare, care alcătuiesc, împreună cu metodele kinetice, programul de recuperare (ne referim la masaj, aplicarea de căldură sau gheață, electroterapia antalgică, medicația antiinflamatorie, antalgică, sedativă etc.).

9.1. Periartrita scapulohumerală

Dintre afecțiunile umărului vom prezenta doar periartrita scapulohumerală (PSH), nu numai pentru că este cea mai frecvent întîlnită în sălile de kinetoterapie, dar și pentru că, de fapt, starea disfuncțională a umărului posttraumatic, după imobilizare, reumatic degenerativ sau inflamator, ca și a celui algoneurodistrofic se prezintă clinic, în cea mai mare parte, tot ca o periartrită în diferite stadii. Aceasta se datorează particularităților morfofuncționale ale articulației umărului, precum și faptului că periartrita scapulohumerală nu este o boală, ci un sindrom dureros însoțit de limitarea mișcărilor, datorită afectării structurilor periarticulare (ligamente, capsulă, tendoane, bursă, mușchi). Afectarea articulară propriu-zisă se limitează mai ales la articulațiile acromioclaviculară și sternoclaviculară, deoarece articulația scapulohumerală are cea mai imperfectă coaptare și deci nu ajunge de obicei, prin ea însăși, să determine disfuncționalități.

PSH are cinci forme clinico-anatomo-funcționale, relativ bine conturate :

1. Umărul dureros simplu
2. Umărul acut hiperalgic
3. Umărul mixt
4. Umărul blocat
5. Umărul pseudoparalitic

Kinetoterapia are particularități în funcție de forma clinico-anatomo-funcțională, motiv pentru care aceasta trebuie temeinic cunoscută.

9.1.1. Umărul dureros simplu

Are la bază tendinita, bursita sau tenosinovita, putînd prezenta, clinic, un stadiu acut care evoluează spre subacut, urmat de un stadiu terminal, apoi de vindecare.

1. *Stadiul acut* necesită imobilizarea în poziție de repaus (pentru detensionarea tendonului afectat), cu brațul la 35—45° în abducție, cu o pernă mică sub axilă și susținut de o eșarfă. În timpul nopții abducția este menținută cu o pernă ; brațul se sprijină și el pe o pernă (pentru a crea o ușoară flexie). De cele mai multe ori, asocierea rotației externe aduce un plus de ameliorare a durerilor. În acest stadiu nu se execută mișcări în umărul afectat. Unii autori recomandă să se facă mișcări ample în umărul sănătos, care ar avea efecte favorabile asupra menținerii tonusului muscular și asupra stării vasculotrofice a umărului bolnav.

Pentru același scop se pot încerca contracții izometrice în MS afectat, cu rezistență opusă de mîinile asistentului, care (foarte important) face priză distală pe antebraț sau chiar pe mînă. Menținînd MS nemișcat prin această priză distală, se cere contracția (izometrică) a diverșilor mușchi ai umărului.

Deoarece datorită durerilor există tendința de a menține umărul ridicat (poziție antalgică), se recomandă aplicarea tehnicilor de relaxare bazate pe izometrie, și anume : tehnica „relaxare-opunere“ *(„hold-relax“)* și tehnica de „stabilizare ritmică“. De preferință se lucrează din decubit dorsal, mișcările contrate fiind de ante- și retropulsie, ca și de ridicare a umărului.

2. *Stadiul subacut* permite începerea mobilizării scapulohumerale, dar prin mișcări pasive, apoi pasivo-active și active asistate. Exercițiile au fost discutate în partea a treia a acestei cărți, aici făcînd doar cîteva precizări :

— Nu se vor neglija exercițiile pentru umărul propriu-zis, pentru facilitarea mișcărilor în articulațiile scapulotoracică și acromioclaviculară.

— Primele mișcări pasive pentru scapulohumerală sînt cele de tracțiune cu decoaptare. Mișcările pasive analitice vor fi selecționate în funcție de necesități.

— Baza programului de kinetoterapie o vor forma în continuare exercițiile autopasive, care vor începe cu cele de tip Codman (automișcarea pendulară).

— Mișcările active vor debuta prin realizarea schemei Kabat D_1F, pentru a pregăti de fapt activitatea pe schema D_2F.

Se știe că în PSH mișcările afectate în special sînt flexia, abducția și rotația externă, adică exact acele mișcări care intră în schema D_2F. Începem însă cu D_1F, pentru a nu solicita din start toate aceste trei mișcări, ci doar flexia și rotația externă, plus adducția, care de obicei este nedureroasă (schema D_1F : flexie-adducție-rotație externă din SH). Rezistența opusă de asistent pe parcursul executării diagonalei Kabat este dozată în funcție de durerea pacientului.

De mare valoare în acest stadiu sînt exercițiile de relaxare a membrelor superioare și spatelui, în general, și a umărului afectat, în special, executate după metoda Jacobson (vezi capitolul 5— „Obiective de bază în kinetologie").

3. *Stadiul terminal* este dominat de următoarele obiective : refacerea forței musculare, a stabilității și mișcării controlate a umărului.

Sînt permise toate mișcările, accentul punîndu-se pe cele active cu rezistență (realizate prin cele mai variate mijloace), pentru creșterea forței musculare. Este permis și exercițiul izometric, dar acesta aduce prea puțin beneficiu kinetic pentru umărul dureros simplu.

Exercițiile pentru refacerea stabilității și controlului mișcării sînt foarte importante. Reamintim că stabilitatea umărului este dată de scapulă și musculatura manșonului rotatorilor. Se știe că afectarea acestui manșon se află de multe ori la baza periartritei scapulohumerale.

Exercițiile pentru atingerea acestor obiective vor fi alese dintre cele expuse în partea a treia a cărții.

Hidrokinetoterapia și înotul terapeutic sînt metode larg utilizate în acest stadiu.

9.1.2. Umărul acut hiperalgic

De obicei are ca substrat o tendinită calcifiantă în puseu inflamator sau o migrare de elemente calcifiate în bursa subacromiodeltoidiană. Nu există în acest caz decît o singură atitudine kinetologică : imobilizarea absolută a brațului în abducție de 70° și ușoară flexie.

După amendarea fenomenelor algice, se va tatona suportabilitatea începerii mobilizărilor (deci dacă procesul inflamator este pe cale de dispariție) și se va iniția un program de kinetoterapie ca pentru umărul dureros simplu (stadiile acut și subacut).

9.1.3. Umărul mixt

Este asocierea dintre un umăr dureros de origine tendinoasă, tendosinovitică sau bursitică și o limitare a mișcării prin contractură musculară antalgică în rotatori, flexori sau (și) abductorii umărului.

Limitarea mișcării în umărul mixt nu se datorează numai durerii, ca în formele precedente, ci este și o redoare reală, structurală, care nu dispare sub anestezie locală. Este entitatea care apare cel mai des în serviciile de kinetoterapie, alături de umărul blocat. Atenție, umărul mixt nu trebuie confundat cu umărul blocat, încă dureros !

Alegerea atitudinii kinetoterapeutice este dificilă, deoarece se va oscila între atitudinea față de un umăr dureros și cea adoptată în fața unui umăr cu mobilitatea limitată. Conduita va fi dictată de situația con-

cretă clinică. În general, se va începe cu programul indicat în cazul umărului dureros simplu, faza subacută.

Abordarea deficitului de mobilitate se va face separat pentru structurile necontractile și pentru cele contractile.

a) Recuperarea mobilității umărului prin abordarea structurilor necontractile (capsule articulare, ligamente, tendoane) se realizează prin posturări, mobilizări pasive și autopasive, expuse pe larg în partea a treia a lucrării. De o mare valoare sînt tehnicile de alunecare în articulația glenohumerală (alunecarea caudală, cranială, dorsală, ventrală și circumferențială), ca și cele de tracțiune, cu care se va începe, pentru a se continua apoi cu mobilizările pasive analitice.

b) Recuperarea mobilității umărului prin abordarea structurilor contractile (mușchii), care sînt în contractură-retractură, se realizează în această fază prin :

— mobilizare prin schema D_1F, cu contrarezistență progresivă ;

— mobilizări prin schema inversată a „despicatului", cu aplicarea tehnicii „*hold-relax*" la nivelul-limită al mișcărilor (amintim că „despicatul" se execută pe ruta D_1, inversarea făcîndu-se pe aceeași rută, dar pornind de jos în sus) ;

— promovarea mișcărilor prin aplicarea tehnicilor „*hold-relax*" și „stabilizare ritmică" pe MS afectat (tensiunea izometrică solicitată prin aceste tehnici va crește treptat, instalîndu-se relaxarea musculară) ;

— mobilizări în schema D_2F, după ce D_1F poate fi executată pe tot parcursul ;

— mobilizări prin schema „*lifting*-ului", care pot precede schema D_2F unilaterală (amintim că „*lifting*-ul" se execută pe ruta D_2) ;

— promovarea mișcărilor prin aplicarea tehnicii „relaxare-contracție" se face în momentul în care durerile aproape au dispărut.

Să menționăm că tehnicile „*hold-relax*", „stabilizare ritmică" și „relaxare-contracție" se pot combina cu mișcările conform schemei D_1F, apoi D_2F.

Într-o etapă ulterioară se va trece la exercițiile de creștere a forței musculare pe grupele de mușchi care se dovedesc deficitare. Aceste exerciții au fost de asemenea discutate în partea a treia a cărții.

Hidrokinetoterapia este larg indicată în umărul mixt și poate fi aplicată chiar în fazele inițiale dureroase. Apa caldă are un bun efect calmant, antalgic, permițînd desfășurarea mobilizărilor umărului.

O perfectă recuperare funcțională a umărului include și efectuarea exercițiilor de stabilizare a mobilității controlate, expuse tot în partea a treia a acestei lucrări.

9.1.4. Umărul blocat

Blocarea aceasta are ca substrat capsulita retractilă și se caracterizează, în primul rînd, prin limitarea marcată a mobilității umărului, fapt care a și sugerat pentru această entitate numele de „umăr înghețat". Durerea în general este prezentă la instalarea umărului blocat, putînd să persiste, cu o intensitate scăzută, sau să reapară intermitent pe parcursul bolii.

Kinetoterapia umărului blocat începe de fapt prin kinetoprofilaxia lui :

— posturarea corectă a umărului inflamat (umărul dureros acut, umărul acut kiperalgic) în abducţie-rotaţie externă-flexie de braţ ;

— mobilizarea precoce şi regulată a MS la cei predispuşi să facă o periartrită (care au suferit un traumatism, hemiplegici, coronarieni, operaţi pe membrul superior sau pe torace etc.) ;

— kinetoterapia corectă a umărului dureros simplu şi a umărului mixt.

În ceea ce priveşte recuperarea mobilităţii, kinetoterapia umărului blocat se suprapune celei indicate pentru umărul mixt, cu următoarele particularităţi :

— deoarece umărul blocat are o evoluţie lungă (uneori peste 8 luni), programul de kinetoterapie va trebui în aşa fel alcătuit, încît pacientul să-şi poată executa exerciţiile la domiciliu, controlul kinetoterapeutului făcîndu-se la intervale de 2—3 săptămîni ;

— imobilizarea prelungită atrage scăderi importante ale forţei musculare, motiv pentru care se va pune un accent deosebit pe exerciţiile de creştere a forţei (prin izometrie şi mişcări cu rezistenţă progesivă) ;

— aplicarea prelungită de căldură (pernă electrică, parafină etc.) pe umăr (inclusiv în axilă) înaintea începerii exerciţiilor contribuie la obţinerea unor rezultate şi mai bune ale kinetoterapiei ;

— un loc important trebuie acordat terapiei ocupaţionale sub diversele ei forme, prin aceasta prelungindu-se activitatea kinetică a umărului — jocurile sportive sînt recomandate şi ele în cadrul terapiei ocupaţionale ;

— de un real folos sînt exerciţiile care utilizează diversele instalaţii „kineto" pentru umăr : roata, elicea, bacul de vîslit, diversele instalaţii cu scripeţi ;

— la fel de importante sînt şi exerciţiile care utilizează greutatea propriului corp pentru a forţa întinderea structurilor periarticulare (de exemplu la spalier, „în patrupedie" etc.) ;

— comparativ cu umărul blocat ca urmare a altor cauze, intensitatea exerciţiilor, frecvenţa şi durata şedinţelor în general sînt mai mari în cazul umărului blocat datorită evoluţiei reumatismului abarticular (PSH).

Problema trebuie diferenţiată în cazul umărului blocat posttraumatic (după o fractură sau luxaţie de umăr) sau algoneurodistrofic, ca şi în cazul umărului blocat al hemiplegicului. În aceste situaţii trebuie să se ţină seama de calusarea focarului de fractură, de fragilitatea ţesuturilor moi, intensitatea exerciţiilor urmînd să fie adaptată acestor realităţi.

9.1.5. Umărul pseudoparalitic

Are la bază perforarea, ruptura de diverse grade a manşonului rotatorului, apărută de obicei pe un fond degenerativ (tendinoze), dar putînd fi semnalată şi la tineri, după un traumatism.

Clinic, umărul se prezintă cu o dificultate la mişcările active (ruptură parţială) sau chiar cu abolirea lor (ruptură totală) ; această difi-

cultate contrastează cu conservarea oricărei mișcări pasive (excepție făcînd cazurile în care se instalează o contractură musculară reflexă, datorită durerii).

Cu excepția cazurilor de rupturi posttraumatice la tineri care după 2—3 luni de recuperare fără succes sînt supuși intervenției chirurgicale, restul cazurilor de umăr pseudoparalitic se tratează conservator, și în primul rînd prin kinetoterapie, avînd în vedere următoarele obiective :

— prevenirea trecerii spre o capsulită retractilă care să compromită orice mobilizare, inclusiv mobilizarea pasivă ;

— recuperarea unei forțe musculare cît mai bune ;

— învățarea unor mișcări compensatoare.

În funcție de gradul de ruptură tendinoasă, ca și de prezența durerii, există două tipuri de recuperare funcțională :

1. *Recuperarea fără atelă*, în poziție joasă a brațului, se utilizează cînd durerile sînt puțin intense, se conservă o oarecare mobilitate activă, ceea ce înseamnă că ruptura este parțială.

a) În primele 10—15 zile se vor face următoarele exerciții, care nu trebuie să fie însă solicitante :

— exerciții pentru mobilizarea întregului umăr (ridicări, ante- și retropulsii, circumducții, abducții-adducții) ;

— exerciții dinamice pe coloana cervicală pentru mobilizare și izometrice pentru tonifiere musculară — se va insista pe alungirea în axa gîtului, cu coborîrea umerilor ;

— toate exercițiile pentru cot și mînă ;

— exerciții de relaxare a MS respectiv, cefei, umărului (Jacobson) ;

— exerciții pasive de mobilizare a brațului ;

— exerciții izometrice pentru deltoid.

b) În următoarele două săptămîni se crește ușor solicitarea, adăugîndu-se la cele de mai sus :

— exerciții de alunecare caudală, cu brațul în ușoară abducție ;

— exerciții de alunecare ventrală ;

— exerciții de alunecare circumferențială ;

(Aceste exerciții — descrise de R. Sohier — se fac pasiv, fără basculare.)

— exerciții pendulare tip Codman, dar fără greutate în mînă ;

— mișcări activo-pasive și autopasive cu ajutorul unui scripete și al celuilalt membru superior ;

— mișcări active asistate — mai ales de flexie (cu asocierea rotației interne) —, circumducții cu MS atîrnat, abducții (cu asocierea rotației externe) ;

— pentru posibilitățile ei de facilitare a mișcărilor, hidroterapia este mult folosită în această etapă.

c) După cca 4 săptămîni exercițiile devin mai solicitante, astfel încît :

— se intensifică exercițiile active asistate, punîndu-se accent pe mișcarea activă ;

— mișcarea liberă activă se face pînă la punctul de insuficiență musculară numit „punctul de trecere“ — se execută flexii, abducții, flexii-adducții, flexii-abducții ;

— de asemenea, de la punctul de trecere se face coborîrea cît mai lentă a brațului (contracție excentrică), cu asistare moderată de către kinetoterapeut sau cu ajutorul unui scripete, apoi cu asistare cît mai redusă.

Iată și exercițiile indicate după acest interval de 4 săptămîni :

— exerciții din zona înaltă, de deasupra „punctului de trecere" : se duce brațul la zenit și se coboară pînă la „punctul de trecere", fiind menținut de mîna kinetoterapeutului (mișcarea se face prin flexia sau abducția brațului) ; brațul este purtat pasiv prin zona „punctului de trecere" ;

— exerciții de retropulsie, ducînd mîna la spate, cît mai sus pe coloana vertebrală ;

— exerciții active pe toată amplitudinea de mișcare, intervenind însă ajutorul kinetoterapeutului la „punctul de trecere" (se vor executa flexii, abducții, adducții) ;

— și în această etapă, hidrokinetoterapia are indicații prioritare.

d) În perioada de refacere funcțională, cînd toate mișcările active au devenit posibile, accentul se va pune pe :

— exerciții de tonifiere musculară, statice și dinamice cu rezistență, evitînd „punctul de trecere" ;

— exerciții pentru stabilitate și mobilitatea controlată — poate fi utilizată terapia ocupațională.

2. *Recuperarea pe atelă* în poziție înaltă a brațului (la 70° abducție — 40—50° antepulsie) se utilizează în cazuri mai severe, cu rupturi mari, care determină dureri și impotență funcțională marcată.

a) În primele 10—14 zile nu se solicită scapulohumerala, indicîndu-se :

— exerciții ale cotului și mîinii de pe atelă ;

— exerciții pentru coloana cervicală ;

— exerciții de mobilizare activă a întregului umăr cu brațul pe atelă ;

— exerciții statice (izometrice) ale umărului ;

— exerciții respiratorii ;

— contracții statice ale deltoidului.

b) În următoarele 4 săptămîni începe o perioadă de întreținere funcțională a umărului, fără să se solicite zona lezionată :

— exerciții de mobilizare pasivă de la nivelul atelei spre zenit (abducție, flexie) ;

— exerciții fără atelă, dar cu brațul menținut la nivelul respectiv de către kinetoterapeut, care va realiza mișcări pasive de la acest nivel spre zenit și spre poziția joasă, cu brațul pe lîngă corp ;

— exerciții pendulare fără greutate și mici circumducții din poziția joasă ;

— exerciții active asistate, apoi active de la nivelul atelei spre zenit ; se vor executa mișcările uzuale : ducerea mîinii la gură, pe cap, la ceafă etc.

Atela se va scoate în momentul în care se poate ridica 1 kg de la nivelul atelei pînă la zenit. Din acest moment se intră în perioada

de solicitare a zonei lezionale (*c*), perioadă care durează 6 săptămîni și care este guvernată de aceeași metodologie ca și perioada a treia (punctul *c*) din cadrul recuperării fără atelă. Progresivitatea va fi însă mai lentă.

În sfîrșit, perioada a patra (*d*) va fi sinonimă cu cea menționată la punctul *d* de la recuperarea fără atelă.

9.2. Cotul posttraumatic

Traumatismele cotului în sine, dar și imobilizarea cotului impusă de aceste traumatisme determină de cele mai multe ori redori strînse, greu reductibile. Limitarea severă a mobilității cotului posttraumatic are la bază : organizarea colagenică consecutivă edemului între planurile de alunecare, retracții musculotendocapsulare, artrita posttraumatică, calusul vicios, osteomul periarticular (uneori, depunerea de calciu se face chiar în grosimea capsulei), cicatricea retractilă, fragmentul osos intraarticular.

Recuperarea funcțională a cotului trebuie să înceapă cu profilaxia redorii sau cel puțin cu profilaxia unei redori disfuncționale severe. Acasta înseamnă :

— imobilizare de scurtă durată (cca 2—4 săptămîni) în aparat gipsat, urmată de imobilizare în atele bivalve, cu schimbarea alternativă a poziției

— imobilizare de la început în atele care se alternează de cîteva ori pe zi în pozițiile maxime de flexie-extensie

— mobilizări active ale umărului, pumnului, mîinii, precum și exerciții decontracturante ale umărului și coloanei cervicodorsale superioare (Jacobson) în toată perioada de imobilizare

1. *În perioada imediat următoare imobilizării (primele 2—3 săptămîni)* există următoarele indicații :

— Dacă persistă un proces inflamator, se vor utiliza atele posturale în poziții de flexie și extensie maximă, care se vor schimba la 3—6 ore (după caz)

— Mișcări active ajutate (flexie-extensie) și pronosupinație ; la început de mică amplitudine, aceste mișcări devin treptat tot mai ample, pe tot arcul de mișcare posibil

— Exerciții de relaxare-decontracturare a umărului și MS (mai ales acelea care acționează pe flexori)

— Hidrokinetoterapie caldă, cu mișcări facilitate de apă

— Mișcări active ghidate de asistent pe diagonalele MS, cu cotul flectat și cu cotul extins

Treptat, ghidajul se transformă într-o ușoară, apoi moderată rezistență opusă de către kinetoterapeut.

2. *După circa 3 săptămîni de la degipsare (pe o perioadă de 3—6 săptămîni)* :

— Se încep mobilizările analitice (vezi partea a treia a lucrării), punîndu-se accentul pe cele autopasive și active

— Se încep exercițiile de creștere a forței musculare (vezi de asemenea partea a treia)

— Pentru creșterea mobilității, de mare ajutor sînt tehnicile facilitatorii („relaxare-opunere", „relaxare-contracție", „stabilizare ritmică", „inițiere ritmică" etc.), care, în această etapă, necesită o tehnicitate deosebită din partea kinetoterapeutului

— Se instituie terapia ocupațională zilnică, fără a solicita însă rezistența cotului, punîndu-se accentul mai ales pe pronosupinație și, după caz, pe flexie sau extensie

3. *După circa 6 săptămîni* se recomandă :

— Utilizarea intensivă a tehnicilor facilitatorii de creștere a mobilității (mai ales tehnica „*hold-relax*") în cazul retracturilor

— Exerciții de creștere a forței musculare, de obicei pentru : triceps, adductorii omoplatului, abductorii și rotatorii externi ai umărului, pronosupinatorii și extensorii pumnului și degetelor ; mai rar se pune problema corectării hipotoniilor flexorilor (doar în cazul cotului neurologic)

(După o prealabilă selecție, se vor practica exercițiile discutate deja în partea a treia a acestei cărți.)

— Exerciții de refacere a stabilității și mișcărilor controlate (menționate tot în partea a treia)

— Terapia ocupațională deține un loc important în această perioadă, introducînd elemente de muncă și/sau sport (tăiatul cu ferăstrăul, lustruitul, manevrarea ruloului pentru tapet, țesutul la război, utilizarea șurubelniței, burghiului etc., precum și aruncarea unei mingi la coș, tenisul de masă, *badminton*, tenisul de cîmp, jocul cu popice etc.)

În finalul acestui subcapitol menționăm cîteva *considerente generale* de care trebuie să se țină seama *în recuperarea cotului* :

— Cotul inflamat nu trebuie mobilizat pînă nu dispar edemul și inflamația

— Mobilizările pasive nu sînt bine suportate de cot, mai ales dacă sînt intempestive (pericol de formare a miozitelor calcare)

— Încărcarea cu greutăți în mînă, pentru a forța extensia, este total contraindicată (crește hipertonia flexorilor)

— Cotul se recuperează greu, uneori fiind necesare luni de activitate recuperatorie pentru a obține un rezultat complet

— O stagnare de peste 15 zile în evoluția favorabilă a recuperării funcționale obligă la abandonarea temporară a acesteia (cca 2 săptămîni), după care se reia, de data aceasta observîndu-se din nou o progresie

— Lipsa oricărei ameliorări obligă la încercarea mobilizării sub anestezie, cu reluarea celor două tipuri de atele (de extensie și de flexie maximă), sau la indicarea intervenției chirurgicale (artroliză)

9.3. Mîna rigidă

Prin acest termen se înțelege redoarea majorității articulațiilor mîinii, care nu permite nici mișcările simple, de închidere și deschidere a mîinii. Mîna rigidă („*the stiff hand*“) poate avea la bază o serie de afecțiuni foarte diferite : sechele posttraumatice (luxații, fracturi, intervenții operatorii pe tendoane cu imobilizări prelungite, arsuri, retractura Volkmann, algoneurodistrofia etc.), poliartrita reumatoidă, sclerodermia, boala Raynaud, hemiplegia etc.

Mîna rigidă creează un handicap sever, greu de recuperat. Din acest motiv trebuie evitate imobilizările prelungite, care determină rapid redori articulare. De asemenea, în timpul imobilizării trebuie evitată formarea edemului, care crește mult pericolul apariției mîinii rigide prin coalescența planurilor de alunecare. Pentru aceasta se va menține antideclivitatea, se vor executa mobilizări active ale degetelor (de obicei lăsate în afara aparatului de contenție), ale cotului, umărului — toate acestea reprezentînd măsuri profilactice în cazul mîinii posttraumatice.

Dacă este vorba de mîna inflamatorie (reumatoidă), profilaxia mîinii rigide înseamnă un tratament antiinflamator corect condus, adoptarea unor posturi de repaus, a unor posturi corective, alternînd cu mobilizări ale articulațiilor acestui segment.

În sfîrșit, tot în metodologia profilaxiei mîinii rigide intră menținerea supleței țesuturilor moi ale mîinii prin masaj cu unguente și mobilizări libere ale întregii mîini.

Odată instalată mîna rigidă, *metodologia recuperării* cuprinde următoarele obiective și măsuri :

A. Gimnastica regională și chiar generală cu care se începe programul. După o suită de exerciții pentru întregul corp, se continuă cu exerciții gimnasticale pentru coloană, umeri, coate, urmărindu-se mobilizări ample și cît mai variate.

B. Kinetoterapia specifică pentru mînă cuprinde :

1. Confecționarea și utilizarea aparatului de atelare. Există trei tipuri de orteze pentru mînă :

a) atele de repaus, utilizate noaptea sau în plin puseu inflamator, care se poziționează cu pumnul în poziție neutră ; MCF și IF ușor flectate, degetele răsfirate (abduse), inclusiv policele ;

b) atele de corecție sau postură, atele seriate care au rolul să mențină ceea ce s-a cîștigat prin kinetoterapie, ca și de a corecta eventualele deviații și deformări ;

c) orteze dinamice, care, poziționînd mîna în anumite atitudini, permit executarea unor mișcări sau a unor exerciții kinetice recuperatorii (despre aceste atele dinamice se va mai vorbi cînd ne vom referi la paraliziile mîinii).

2. Posturile antideclive de luptă contra edemului. Se recomandă fixarea unei eșarfe („praștia de braț Chesington“) care se trece pe după umeri, pe sub cot (care este flectat în unghi ascuțit), cu antebrațul în fața toracelui și mîna „privind“ spre umărul opus.

De asemenea, se mai recurge la „postura de drenaj Moberg“, care se execută astfel : timp de 10 minute mîna se ține pe umărul opus, cu cotul la trunchi ; din 2 în 2 minute membrul superior se ridică complet la zenit și timp de 5 secunde se execută o contracție izometrică intensă a întregului membru.

3. Posturile pentru creșterea mobilității. Unele dintre acestea sînt descrise în partea a treia a acestei lucrări.

4. Mobilizările pasive și autopasive — discutate de asemenea în partea a treia a cărții — reprezintă o componentă principală a programului kinetologic. Vor fi precedate întotdeauna de aplicarea de căldură (dacă nu există contraindicații) și de masajul cu ulei sau unguent cu substanțe troficizante. Legile generale ale mobilizărilor pasive vor fi strict respectate.

O ședință de lucru durează 10—12 minute și se repetă de 4—5 ori pe zi. Executarea acestor mobilizări în apă caldă (hidrokinetoterapie) este de recomandat.

5. Mobilizările active analitice urmate de mișcări cuplate, întocmai cum am arătat în partea a treia a acestei cărți. Mișcările active se fac și în apă caldă, cu binecunoscutele efecte. Au fost recomandate de asemenea mișcări active în „băi de mercur“ — în care mobilizarea este mult facilitată —, mai ales în cazul edemelor.

6. Mișcările active cu rezistență în cadrul schemelor Kabat, ca și în cadrul mișcărilor analitice pentru police și degete — deja descrise — și-au demonstrat eficiența atît în mîna rigidă posttraumatică, cît și în cea inflamatorie. Tehnicile *„hold-relax“*, „stabilizare ritmică“ și „relaxare-contracție“ pot fi de un real folos în remobilizarea pumnului și degtelor.

7. Mobilizările degetelor sub forma reantrenării fiecărui tip de pensă, utilizînd obiecte dimensionate după stadiul de mobilitate a degetelor. Se începe cu prizele de forță — de mai mică finețe —, trecîndu-se treptat spre prizele de finețe, cu folosirea unor obiecte tot mai mici.

8. Terapia ocupațională este o metodă obligatorie în programul de recuperare a mîinii rigide. Sub o formă sau alta, ea trebuie să fie prezentă în acest program chiar de la începutul recuperării. Activitățile vor fi alese în așa fel, încît să corespundă restantului funcțional și să nu reprezinte vreun pericol de lezare a mîinii.

9.4. Coxartroza

Intră în discuție coxoza secundară, indiferent de cauză, care determină disfuncționalități de sustenție, mișcare și coordonare (la mers).

Pentru kinetoterapeut, orientarea programului se face în funcție de stadiul clinico-anatomo-funcțional al bolii.

Stadiul inițial (SI): dureri în ortostatism și la mers prelungit, „oboseală“ musculoarticulară locală, reducerea amplitudinilor „de lux“ ale șoldului.

Stadiul evoluat (SE) : dureri și în repaus, redoare articulară în zona amplitudinilor de utilizare curentă, atitudini vicioase corectabile pasiv sau chiar activ.

Stadiul final (SF) : dureri intense, limitare marcată a mobilității pînă la anchiloză, atitudini vicioase ireductibile.

Aprecierea funcției șoldului se face, desigur, pe baza testelor musculare și articulare, ca și a celor globale.

Un sistem de cotare pentru evaluarea funcțională a CF a fost descris, în 1970, de Merle D'Aubigné și repede acceptat de multe centre de recuperare. În tabelul 9-I redăm acest sistem.

Tabelul 9-I

<table>
<tr><th rowspan="3">dice</th><th rowspan="3" colspan="2">Durere</th><th colspan="3">Mobilitate</th><th rowspan="3">Mers
Stabilitate</th></tr>
<tr><th>Fără atitudini vicioase</th><th colspan="2">Cu atitudini vicioase în :</th></tr>
<tr><th>Amplitudinea flexiei</th><th>Flexie
Rotație
externă</th><th>Abducție
Rotație
internă</th></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Fără</td><td>90°</td><td>Nu</td><td>Nu</td><td>Normal</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Rară și ușoară</td><td>80–70°</td><td>Nu</td><td>Nu</td><td>Ușoară șchiopătare dacă mersul se prelungește
Stabilitate bună</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="4">Apare la mers după :</td><td>30–60 min.</td><td>70–50°</td><td rowspan="4">Dacă există, scade cotația indicelui cu o treaptă</td><td rowspan="4">Dacă există, scade cotația indicelui cu două trepte</td><td>Baston sau șchiopătare netă
Ușoară instabilitate</td></tr>
<tr><td>3</td><td>10–20 min.</td><td>50–30°</td><td>Baston în permanență
Instabilitate</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Sub 10 min.</td><td>Sub 30°</td><td>Numai în două bastoane</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Imediat</td><td>Aproape anchiloză</td><td>Numai în cîrje</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">Permanentă, chiar în repaus</td><td>Anchiloză</td><td></td><td></td><td>Imposibil</td></tr>
</table>

Pe baza evaluării funcționale se stabilesc obiectivele programului de kinetologie recuperatorie în coxartroze. În general, în cadrul acestui program se urmăresc patru obiective principale :

— scăderea durerilor
— creșterea stabilității
— creșterea mobilității
— creșterea gradului de coordonare și echilibru la mers

Programul de kinetologie recuperatorie cuprinde :

A. Posturările : preventive pentru SI ; corectoare pentru SE ; deja inutile pentru SF.

Se evită în special *flexum*-ul și rotația externă, ca cele mai frecvente devieri, adducția fiind mai rară.

În SI, uneori și în SE, un rol important îl pot juca *tracțiunile intermitente* în ax, care au efect antalgic decontracturant și, în consecință, cresc mobilitatea și refac alinierea.

B. Tonifierea musculaturii : vizează mușchii abductori, rotatori (mai ales intern), extensori ai CF, extensori ai G, apoi flexorii și rotatorii externi ai CF — tonifiere în special în SI și SE.

C. Relaxarea-decontracturarea pentru adductorii CF în SE și SF, ca și pentru flexori, mai ales în SF (efecte antalgice și mobilizatoare).

D. Mobilizările articulare, pentru a menține amplitudinile (în SI) sau a le ameliora (în SE și SF). Se va pune accentul pe flexie-extensie, rotația internă și abducție, utilizîndu-se toate tehnicile (posturare, mobilizări pasive, active, scripetoterapie).

E. Refacerea stabilității atît prin exerciții analitice de tonifiere musculară, cît și prin exerciții în lanț kinetic închis — obiectiv mai ales pentru SE, dar și pentru SF. Aceste exerciții se vor adresa cu deosebire abductorilor și pelvitrohanterienilor.

F. Recîștigarea controlului muscular dinamic pentru mers (coordonarea și echilibrul) fie la nivel fiziologic (în SI și SE), fie la nivel patologic, dar cu compensare cît mai bună (în SE), în așa fel, încît să fie evitat mersul șchiopătat.

G. Corectarea poziției bazinului, menținerea unei funcționalități cît mai perfecte a coloanei lombare (suplețe, forță musculară abdominală și paravertebrală), *a genunchiului homolateral* (mobilitate, stabilitate activă) și *a întregului membru inferior heterolateral* (mobilitatea CF și G, stabilitate).

H. Respectarea regulilor de profilaxie secundară :

— Reducerea sau menținerea greutății corporale sub greutatea ideală

— Evitarea ortostatismului și a mersului prelungit pe jos („mersul este cel mai prost exercițiu pentru un coxopat")

— Mersul cu sprijin în baston (în mîna opusă pentru SI și SE, ca și pentru SF în majoritatea cazurilor ; în mîna homolaterală — în cazurile severe din SF, cu dureri și disfuncționalitate accentuată)

— Evitarea mersului pe teren accidentat

— Evitarea șchiopătării printr-un control volițional al mersului (și prin antrenamentul kinetic al controlului muscular dinamic)

— De cel puțin două ori pe zi se va păstra un repaus postural la pat, cu CF întinse

— Se vor prefera deplasările pe bicicletă

— Se vor purta pantofi cu tocuri moi (crep, microporos)

— Se va corecta orice inegalitate a membrului inferior de la 2 cm în sus

— Se va executa, de cel puțin două ori pe zi, programul de kinetoprofilaxie pentru șold

Toate aceste indicații formează ceea ce s-a numit „igiena ortopedică" a șoldului.

I. Terapia ocupațională în coxartroză va utiliza doar acele forme care se execută din șezînd și eventual decubit, bazate pe pedalaj, giroplane, alunecări pe planșeta cu rotile.

Dintre sporturi : natație, ciclism, schif, călărie.

În funcție de situația concretă a pacientului cu coxartroză, kinetoterapeutul își va alcătui programul de lucru bazîndu-se pe datele de mai sus și făcînd apel la tehnicile și metodele discutate, ca și la exercițiile terapeutice pentru șold descrise în partea a treia a cărții. Recomandăm de asemenea să se consulte și capitolele 5 („Obiective de bază în kinetologie") și 10 („Kinetoprofilaxia").

9.5. Șoldul posttraumatic

9.5.1. Luxațiile

Recuperarea începe după două săptămîni de la producerea luxației. Se preferă remobilizările în apă sau din suspendare. Pentru refacerea forței musculare se utilizează metodologia descrisă.

9.5.2. Fracturile

9.5.2.1. Fracturile de cotil

În cazul fracturilor de cotil, atitudinea va fi diferită, după cum este vorba de :

1. *Fracturi fără înfundare, fără deplasare, fără osteosinteză,* în care se procedează astfel :

— În prima săptămînă : imobilizare la pat ; gimnastică respiratorie ; exerciții active fără și cu rezistență pentru membrele superioare ; exerciții active fără și cu rezistență pentru membrul pelvian sănătos, dar cu fixarea bazinului ; contracții izometrice pe musculatura membrului pelvian afectat (fesieri, cvadriceps) ; mobilizări pasive de flexie-extensie (pînă la 45°) ale CF și G pe partea afectată ; exerciții izometrice pentru musculatura abdominală.

— În săptămînile a 2-a — a 3-a : se poate sta în șezut și decubit ventral ; totul ca în primul septenar, dar cu exerciții izometrice mai intense ; mobilizări autopasive cu ajutorul scripeților ; mobilizări active din suspendare.

— După săptămîna a 3-a : exerciții active asistate cu rezistență ; mers fără încărcare (cu cîrje) ; mers în bazin cu apă cel puțin pînă la talie.

— În funcție de importanța leziunilor se începe apoi mersul cu încărcare treptată, ca și exercițiile în lanț kinetic închis pentru stabilitate și coordonare.

2. *Fracturi cu înfundare, deplasare, osteosinteză,* în care se acționează astfel :

— În perioada de tracțiune-suspensie (cca 45 de zile) : gimnastică respiratorie ; exerciții active ale membrelor superioare și membrului pelvian sănătos (cu fixare de bazin) ; contracții izometrice (pe m. abdominali, fesieri, cvadriceps) ; întreruperea pentru o jumătate de oră a trac-

țiunii pentru a aplica mobilizări pasivo-active ale CF și G (la 40—45°) ; mai tîrziu (după 2—3 săptămîni), verticalizarea progresivă a corpului (fără sprijin pe membrul afectat) și mișcări active din suspendare.

— După întreruperea definitivă a tracțiunii : trecerea treptată spre verticalitate (postura șezînd-ortostatică, fără sprijin) ; utilizarea hidrokinetoterapiei — mersul în bazin ; exerciții de scripetoterapie ; exerciții active cu rezistență în lanț deschis etc.

— După cel puțin 3 luni se încep mersul cu sprijin progresiv, apoi exercițiile în lanț kinetic închis pentru stabilitate și coordonare, mersul pe bicicletă, mersul cu baston etc.

Coxartroza se va instala treptat și, deci, se va trece la programul de kinetoterapie destinat acesteia.

9.5.2.2. **Fracturile epifizei superioare a femurului**

Acest tip de fracturi (cervicale sau trohanteriene, în toate combinațiile) pot fi :

1. Tratate ortopedic conservator (vezi kinetoterapia de la fracturile cotilului cu deplasare sau înfundare).

2. Tratate chirurgical :

a) Cu cui Smith-Petersen, placă-cui, broșe, șuruburi și alte tehnici asemănătoare. Kinetoterapia va fi mai mult sau mai puțin solicitantă și precoce, în funcție de tipul de fractură, tipul de osteosinteză, vîrsta pacientului, experiența kinetoterapeutului :

— În prima săptămînă : decubit dorsal, exerciții ale membrelor sănătoase ; gimnastică respiratorie ; exerciții izometrice pe marele fesier, cvadriceps ; pedalaj activ al piciorului.

— În săptămînile a 2-a — a 3-a : decubit ventral, postură în șezut progresivă, *idem* ca în prima săptămînă ; mobilizări din suspendare ale CF în toate sensurile, cu excepția rotațiilor și fără flexie activă, cu G întins ; mobilizări active ale G ; începerea exercițiilor izometrice pe fesierul mijlociu ; exerciții active cu rezistență pentru cvadriceps și marele fesier ; trecerea treptată la verticalitate (postura șezînd-ortostatică la marginea patului, fără sprijin).

— În intervalul cuprins între 3 săptămîni și 3 luni : hidrokinetoterapie ; exerciții active cu rezistență în lanț deschis pentru toată musculatura membrului afectat ; mers în cîrje cu piciorul pe sol, fără încărcare, apoi cu încărcare treptată.

— După 3 luni : mers în baston ; exerciții de stabilitate și coordonare.

b) Cu tije Ender.

Toate etapele de mai sus se scurtează, sprijinul total reluîndu-se după 2—4 săptămîni (după unii ortopezi, chiar mai devreme).

9.5.3. Coxartroza operată

Deoarece în general momentul operator pentru coxartroză este ales de chirurg și pacient împreună, se recomandă ca acest moment să fie precedat de un program intensiv de pregătire preoperatorie, care are ca

obiective : creșterea forței musculare (fesieri, cvadriceps) a membrului inferior care va fi operat ; ameliorarea mobilității coloanei lombare și a articulațiilor membrelor inferioare ; creșterea stabilității și coordonării membrului contralateral ; creșterea forței membrelor superioare și învățarea modului de a utiliza cîrjele și bastonul ; ameliorarea respirației (învățarea respirației abdominale) ; ameliorarea circulației venoase la membrul ce va fi operat.

Executarea preoperatorie a unui astfel de program va scurta considerabil perioada de recuperare postoperatorie.

9.5.3.1. Butée-ul osteoplastic

În funcție de intervalul scurs de la intervenția chirurgicală, se indică :

— În perioada de imobilizare totală (extensie continuă) care durează cca 15—20 de zile : gimnastică generală pentru membrele superioare și membrul pelvian sănătos ; exerciții respiratorii.

— După 3—4 săptămîni : *idem ;* mobilizări pasive, dar pînă la 60—70° flexie a CF și maximum 15—20° abducție, fără rotații, fără poziție șezîndă ; exerciții izometrice pentru cvadriceps și fesieri.

— După 6 săptămîni : se încep mișcările active, inițial din suspendare sau în „bazin-treflă" fără rezistență ; se trece treptat la verticalizare (poziția șezînd, apoi în ortostatism fără sprijin).

— După 8 săptămîni : exerciții active cu rezistență ; mers în cîrje fără sprijin, dar cu piciorul pe sol ; exerciții izometrice.

— Între 3 și 4 luni : exerciții în lanț kinetic închis ; mers cu încărcare treptată, pînă la sprijin total.

9.5.3.2. Osteotomia intertrohanteriană (Pauwels sau MacMurray)

Programul kinetologic al acesteia se desfășoară de asemenea diferențiat :

— În perioada de imobilizare (decubit), la 3—4 săptămîni : gimnastică generală a membrelor sănătoase ; posturări pentru evitarea atitudinilor vicioase (*flexum*, adducție, rotație externă) ; exerciții izometrice pentru fesieri (mare, mijlociu) și cvadriceps ; „pompaj" al piciorului ; schimbări de poziție în pat.

— În jur de a 4-a — a 5-a săptămînă : poziții în șezînd ; mobilizări de genunchi cu tonifierea extensorilor și flexorilor (cocontracții) ; inițierea verticalizării fără sprijin.

— Între a 6-a și a 12-a săptămînă : mers în cîrje, fără sprijin ; mobilizări ale CF și G pasive, pasivo-active, din supendare și în „bazin-treflă", dar fără rotații și fără amplitudini maxime ; exerciții pendulare ; exerciții active cu rezistență moderată pentru flexori-extensori, mai ales pentru fesierul mijlociu (Atenție, nu flexie CF cu G întins !) ; exerciții izometrice pentru fesieri și cvadriceps ; continuarea posturărilor de combatere a atitudinilor vicioase.

— Între 4 și 6 luni : mers cu încărcare progresivă pînă la mers în baston (sprijin total fără baston la aproximativ 8—10 luni, dacă nu

sînt dureri) ; aplicarea unui talonet pentru o eventuală scurtime a MI ; exerciţii de mobilizare (în apă şi la sală), dar fără circumducţii şi rotaţii ; exerciţii de tonifiere musculară ; exerciţii de coordonare în lanţ kinetic închis.

— Toată viaţa, programul kinetic pentru coxartroze.

9.5.3.3. Osteotomia de bazin (Chiari)

Aceasta implică :

— Imobilizare pînă la 6—8 săptămîni (gips, tracţiune continuă).

— Trecerea la verticalizare fără sprijin, apoi cu sprijin treptat.

— Sprijin posibil după 4 luni.

Programul acestor trei perioade se aseamănă cu cel aplicat în osteotomia intertrohanteriană.

9.5.3.4. Operaţia Voss (tenotomia)

Kinetoterapia celor care au suferit această operaţie este foarte variată, căci tenotomia se poate aplica unui tendon sau tuturor tendoanelor musculaturii şoldului.

Pentru orientare generală, în cazul unei tenotomii mai largi se procedează astfel :

— Imobilizare 2—3 săptămîni în decubit, cu sau fără tracţiune, în care caz se adoptă posturi succesive de abducţie-flexie-extensie ; exerciţii pentru membrele sănătoase ; mobilizări pasive ale CF în toate direcţiile.

— În perioada de mobilizare fără sprijin (4 săptămîni) : mers în cîrje ; hidrokinetoterapie ; adoptarea unor posturi pentru evitarea *flexum*-ului, rotaţiei externe şi adducţiei ; exerciţii de mobilizare pasive, autopasive în scripetoterapie, active-ajutate din suspendare.

— Între 8 şi 12 săptămîni : mers în cîrje cu sprijin treptat ; exerciţii cu montaje de scripeţi sau active-ajutate cu rezistenţă uşoară crescînd progresiv, cu asocierea tracţiunilor în ax.

— La aproximativ 5—6 luni : sprijin total posibil, dar se recomandă în continuare mersul cu baston ; aceleaşi exerciţii ca pentru coxartroză.

9.5.3.5. Artroplastia cu cupulă

În cazul artroplastiei cu cupulă, în funcţie de intervalul scurs de la operaţie, se recomandă :

— În perioada de imobilizare în decubit (pînă la 4 săptămîni) : mobilizări pasive sau autopasive în suspendare, cu tracţiune în ax, evitînd rotaţiile şi adducţia ; exerciţii izometrice pentru fesieri şi cvadriceps ; gimnastică generală pentru membrele sănătoase ; pompaj al piciorului.

— La 4—12 săptămîni de la intervenţie : trecerea spre verticalitate, mers în cîrje fără sprijin ; mişcări active, dar fără rezistenţă ; se intensifică izometria ; hidrokinetoterapie în „bazin-treflă“ sau bazin mare

— După 4—5 luni : mers cu încărcare progresivă (se continuă mersul cu baston) ; exerciții active cu rezistență progresivă, mai ales pe fesierul mijlociu etc.

Uneori, recuperarea se prelungește pînă la 2 ani, pentru dobîndirea stabilității și coordonării.

9.5.3.6. **Proteza cervicocefalică** (parțială, tip Moore)

Și în acest caz indicațiile kinetologice sînt în funcție de perioadă :

— Perioada de imobilizare în decubit este scurtă, dictată fiind de evoluția plăgii operatorii — cca 1 săptămînă.

— Recuperarea este precoce (între 1 și 6 săptămîni) : mobilizare la marginea patului, apoi în ortostatism, cu mers în cîrje sau în cadru, cu sprijin parțial care crește progresiv ; exerciții de mobilizare pasivă, autopasivă, în suspendare cu scripeți, pasiv-activă, apoi activă ; (Atenție, trebuie evitate rotațiile și adducția !) ; exerciții izometrice pentru fesieri și cvadriceps ; hidrokinetoterapie în bazine mari.

— După 2 luni : exerciții active cu rezistență (fără rotații și adducție) ; exerciții în lanț kinetic închis de stabilitate și coordonare ; se poate merge și fără baston, dar este de preferat să fie păstrat.

În continuare, recomandările valabile pentru coxartroză.

9.5.3.7. **Proteza totală**

Deși însuși „părintele" protezelor totale de șold — englezul Charnely — considera, ca și alți autori de altfel, că nu este nevoie de recuperare funcțională pentru artroplastia totală, totuși cele mai multe și amănunțite programe de recuperare descrise în diverse tratate de specialitate sînt tocmai acelea ce se adresează protezelor totale.

— Perioada de imobilizare în decubit este foarte variabilă — de la 3 zile la 3—4 săptămîni, în funcție de pericolul infecției, de tehnica operatorie, de experiența chirurgului etc.

• În primele 3 zile ale acestei perioade se recomandă : posturare corectă în poziție neutră ; exerciții respiratorii ; exerciții izometrice pentru fesieri și cvadriceps (eventual, se începe cu exerciții contralaterale) ; basculări antero-posterioare de bazin și mișcări de lateralitate (prin contracția pătratului lombar) ; pompaj al piciorului ; exerciții pentru membrele sănătoase.

• După 4—5 zile : se încep mobilizările de șold — pasive și în suspendare — axate pe flexie-extensie și abducție ușoară ; flexii de G ; exerciții cu rezistență pentru cvadriceps — întocmai ca mai sus.

— Intervalul de 7—21 de zile de la intervenție : verticalizare (mai întîi în șezînd la marginea patului, apoi ridicarea în ortostatism fără sprijin pe membrul inferior operat) ; mers în cîrje sau în cadru, cu piciorul pe sol, dar fără sprijin ; exerciții active asistate de către kinetoterapeut sau în scripetoterapie (flexie-extensie-abducție) ; exerciții izometrice pentru fesieri și cvadriceps ; spre sfîrșitul perioadei se execută exerciții active și active cu ușoară rezistență ; gimnastică respiratorie ; pompaj al piciorului.

Atenție ! Se evită în primele 3 săptămîni, în funcție de calea de abord chirurgical :

- calea anterioară — *nu* rotație externă, extensie și adducție !
- calea posterioară — *nu* rotație internă, flexie-abducție !
- calea laterală — *nu* adducție și rotație externă !
- indiferent de abord — *nu* combinația kinetică flexie + adducție + rotație externă + decubit contralateral fără pernă între genunchi !

— După 3—4 săptămîni (reeducarea funcțională se face într-un centru de recuperare sau la domiciliu) : ortostatism și mers cu încărcare progresivă ; exerciții active cu rezistență progresivă ; hidrokinetoterapie ; exerciții kinetice în lanț închis pentru stabilizare și coordonare.

Atenție ! Trebuie evitată mobilizarea articulară la unghiuri maxime (abducție pînă la 30—40°), iar rotația externă și adducția trebuie evitate mai ales în decubit și șezînd. Nu trebuie să se stea pe scăunele joase (flexia CF prea mare). Favorabil decubitul ventral.

În general, programul de recuperare trebuie urmat 2—4 luni postoperator. La 3 luni se poate merge și fără baston. Pentru restul vieții, se continuă programul de menținere a forței musculare, cu respectarea regulilor de „igienă ortopedică" a șoldului.

9.6. Gonartroza

Intră în discuție mai ales gonartroza secundară (indiferent de etiologie) care determină deficit funcțional. În general vorbind, genunchiul poate prezenta ca deficite funcționale :

a) Instabilitatea, determinată fie de insuficiența structurilor care asigură stabilitatea pasivă (congruența articulară, ligamentele), fie a celor care guvernează stabilitatea activă (musculatura). În primul caz kinetoterapia nu are nici un rol, în cel de-al doilea însă numai ea poate reface funcția genunchiului prin exerciții de tonifiere musculară.

b) Limitarea mobilității articulare pe flexie, extensie sau pe ambele — fenomen ce are la bază cauze diverse. Kinetoterapia nu poate aborda decît redorile generate de țesuturile moi (capsulă și țesuturi periarticulare).

c) Mobilitatea patologică (hiperextensie antero-posterioară sau de lateralitate), care poate fi doar „protezată" prin kinetoterapia de tonifiere musculară.

Gonartroza se poate prezenta clinic sub cele trei stadii considerate în recuperare :

1. Stadiul inițial (SI) : dureri în ortostatism prelungit și mers pe teren accidentat (mai ales la coborîrea unei pante) ; intermitent, incapacitate de „înzăvorîre" a genunchiului la mers ; ușoară hipotrofie și hipotonie a cvadricepsului ; crepitații moderate.

2. Stadiul evoluat (SE) : dureri intense care apar repede în ortostatism și mers ; limitarea mobilității pînă la maximum 90° ; creșterea de volum a genunchiului ; crepitații intense ; ușor *flexum ;* hipotrofie și

hipotonie importantă a cvadricepsului ; instabilitate activă ; de obicei există și deviații laterale, radiografia arătînd reducerea spațiului articular în zona devierii.

3. Stadiul final (SF) : dureri și în repaus ; frecvente „reîncălziri" inflamatorii ; mobilitatea sub 90° ; deformarea articulației ; severă insuficiență musculară ; deficit motor important ; *flexum* ; mersul cu baston ; deviație în plan sagital sau frontal, examenul radiologic evidențiind spațiul articular mult îngustat.

Programul de kinetologie recuperatorie cuprinde :

A. Posturările : evitarea *flexum*-ului ; pentru deviațiile posibile în plan frontal *(varus, valgus)* posturările directe sînt inoperante (ca și pentru *recurvatum* de altfel), doar posturarea corectoare pentru mers a piciorului prin „pene" taloniere la pantof are valoare.

B. Tonifierea musculaturii care „înzăvorăște" genunchiul în mers — cvadricepsul în principal, dar și ischiogambierii ; o atenție deosebită se va da și rotatorilor, care vor fi antrenați selectiv ; se va urmări refacerea forței extensoare pentru ultimele 20°.

C. Mobilizarea articulară — în primul rînd pentru recîștigarea extensiei complete, apoi pentru mărirea flexiei —, utilizîndu-se toate tehnicile cunoscute (posturări, mobilizări pasive, active, scripetoterapie etc.).

D. Refacerea stabilității genunchiului atît prin exerciții de tonifiere musculară analitice, cît și prin exerciții în lanț kinetic închis ; se va urmări, de asemenea, refacerea rezistenței la efort a aparatului extensor.

E. Refacerea controlului muscular dinamic pentru mers (coordonare, echilibru, abilitate) prin exerciții axio-distale și disto-axiale.

F. Menținerea unei bune funcționalități mioartrokinetice la nivelul articulațiilor adiacente, cît și la *membrul opus.*

G. Respectarea regulilor de profilaxie secundară care alcătuiesc „igiena ortopedică" a genunchiului :

— greutate corporală normală
— evitarea ortostatismului și mersului prelungit
— evitarea mersului pe teren accidentat
— mersul cu sprijin în baston
— evitarea pozițiilor de flexie maximă
— evitarea menținerii prelungite a unei anumite poziții a genunchiului
— mișcări libere de flexie-extensie după un repaus mai prelungit și înainte de trecerea în ortostatism
— corectarea cu susținătoare plantare (talonete) a piciorului plat
— evitarea tocurilor înalte
— evitarea traumatismelor directe (lovituri, stat în genunchi).

II. Terapia ocupațională în gonartroză va ține seama, desigur, de evitarea ortostatismului. Ca sporturi indicate menționăm înotul, ciclismul, canotajul.

În funcție de obiectivele de mai sus, kinetoterapeutul va alcătui programul de exerciții, selecționînd pe cele mai necesare dintre cele expuse în partea a treia a acestei cărți. Bineînțeles, trebuie cunoscute și tehnicile de lucru descrise în partea a doua.

9.7. Genunchiul posttraumatic și postoperator

Indiferent de tipul traumatismului, sechela acestuia se poate manifesta prin unul sau mai multe dintre următoarele semne : redoare articulară, limitarea mobilității, instabilitate, scăderea forței musculare, incoordonare. Aceste semne reprezintă și justificarea asistenței de recuperare prin kinetoterapie, de refacere a controlului motor al genunchiului. Mai adăugăm la semnele de mai sus : durerea, tumefierea articulară și starea osului, care, deși nu reprezintă obiective kinetice, este important să le luăm în seamă la alcătuirea programului kinetologic de recuperare, căci îl poate limita mult.

În continuare, vom prezenta cîteva dintre cele mai frecvente situații posttraumatice pe care le poate prezenta genunchiul, inserînd numai aspectele particulare de asistență kinetologică.

9.7.1. Ruptura aparatului extensor

Se produce la nivelul mușchiului sau la joncțiunea musculotendinoasă, la nivelul tendonului cvadricipital sau al inserției lui, la nivelul tendonului subrotulian sau la inserția pe marea tuberozitate. De obicei se rup dreptul anterior și cruralul, vaștii fiind respectați.

Imobilizarea în aparat gipsat necesită o perioadă prelungită (3—4 luni), cu urmări neplăcute pentru mobilitatea genunchiului. De aceea, se preferă intervenția chirurgicală cu doar 3—4 săptămîni de imobilizare pe atelă. În această perioadă atenția se îndreaptă spre articulațiile adiacente, ca și spre membrul inferior indemn. Orice contracție izometrică în acest interval este contraindicată. Se execută exerciții care se adresează musculaturii simetrice contralaterale, pentru activarea musculaturii coapsei afectate.

Imediat după suprimarea imobilizării încep mobilizările pasive (în apă la început) tot mai ample, apoi pasivo-active și active.

Exercițiile de tonifiere a musculaturii debutează cu cele de facilitare a tonusului, apoi se trece la metodica de tonifiere prin exerciții izometrice sau exerciții cu rezistență progresivă.

Mersul după degipsare se face cu sprijin în baston, pînă se realizează o forță suficientă de „înzăvorîre" a genunchiului.

9.7.2. Meniscectomia

Ruptura de menisc are indicație operatorie majoră, căci pe de o parte nu se poate sconta pe o vindecare spontană, iar pe de altă parte ruptura de menisc grăbește instalarea procesului degenerativ al genunchiului.

Postoperator, timp de cca 10—12 zile pacientul nu se sprijină pe membrul inferior, purtînd o atelă sau un bandaj compresiv care limitează mobilitatea genunchiului. Încă dintr-a 2-a zi se încep exercițiile

de tonifiere a musculaturii prin exerciții izometrice ale cvadricepsului și ischiogambierilor, mișcări libere active de pompaj cu piciorul, flexii pasivo-active din șold (cu G întins).

După scoaterea firelor se trece la remobilizarea genunchiului. Unele opinii consideră că G nu trebuie flectat decît după vindecarea perfectă locală, cel mai mic semn de iritație articulară cu hidartroză amînînd începerea exercițiilor de flexie. O atenție deosebită se va da exercițiilor pentru recîștigarea stabilității și coordonării genunchiului în lanțul kinetic al membrului inferior. Treptat se trece la întreg programul de exerciții descrise pentru genunchi.

Se merge în baston, cu sprijin parțial pe membrul afectat ; la 3—4 săptămîni de la operație bastonul este abandonat. Urcatul și coborîtul scărilor sînt permise după săptămîna a 4-a de la operație.

9.7.3. Entorsa

Această afecțiune posttraumatică se traduce prin întinderea și ruperea unor fibre ligamentare. În funcție de severitatea lezională (număr de fibre rupte), entorsa este mai mult sau mai puțin gravă, putîndu-se solda cu un genunchi stabil sau instabil. Imobilizarea genunchiului durează de la cîteva zile pînă la 8—10 săptămîni, în raport cu gravitatea leziunii. Pentru entorsele grave, de foarte multe ori este necesară intervenția chirurgicală.

În perioada de imobilizare se vor executa mișcări în articulațiile adiacente, ca și exerciții izometrice pentru menținerea forței musculaturii coapsei și gambei.

După îndepărtarea contenției, se va trece la refacerea stabilității și mobilității controlate prin exercițiile discutate. Se va apela și la exerciții selective pentru tonifierea anumitor mușchi, în funcție de tipul entorsei. Astfel, în cazul entorselor ligamentelor laterale vor fi antrenați bicepsul crural și tensorul *fasciei lata ;* în cazul entorsei ligamentelor mediale — semimembranosul, semitendinosul, croitorul, dreptul intern, ca și vastul intern ; pentru entorsa ligamentului încrucișat anterior se vor antrena, în special, ischiogambierii, iar pentru a celui posterior, tricepsul sural.

Desigur că în toate cazurile cvadricepsul va fi prioritar antrenat, pentru creșterea stabilități active a genunchiului.

9.7.4. Fracturile

Includem aici fracturile extremității inferioare a femurului, ale extremităților superioare ale tibiei și peroneului, ca și fractura rotulei — toate interesînd articulația.

Deși aceste fracturi pot îmbrăca diverse forme clinice și se pot solda cu felurite sechele, totuși se poate contura o schemă kinetologică generală, care cuprinde două etape :

a) Etapa de imobilizare, în care va trebui să se facă :

— Posturări antideclive pentru ameliorarea circulației de întoarcere și evitarea edemului.

— Mobilizări active, activo-pasive ale piciorului, în același scop, ca și pentru menținerea mobilității tibiotarsiene.

— Mobilizarea șoldului (dacă imobilizarea o permite).

— Menținerea tonusului musculaturii de sub gips prin exerciții izometrice.

— Antrenarea forței musculare a membrului inferior opus și a membrelor superioare, în vederea pregătirii pentru o ambulație în cîrje și ulterior în baston.

Perioada de imobilizare variază de la 3—4 săptămîni la 2—3 luni, în funcție de sediul și tipul fracturii.

b) Etapa care urmează imobilizării, cu următoarele obiective :

— Refacerea mobilității articulare ; uneori, mobilitatea trebuie asigurată prin posturări pe atele gipsate în pozițiile de extensie și flexie ale genunchiului.

— Refacerea forței musculare, a stabilității și controlului motor (vezi exercițiile din partea a treia a cărții).

— Reluarea mersului — la început, după degipsare, în cîrje, apoi în baston ; momentul începerii încărcării este variabil ; cel mai indicat pentru început ar fi mersul în bazine cu apă — nivelul apei scăzîndu-se treptat —, în final reluîndu-se mersul pe uscat. Considerînd că în general consolidarea fracturii se produce după 4—5 luni, mersul cu sprijin total se va începe după trecerea acestui interval. Evident că pot exista și întîrzieri în consolidare, în aprecierea acesteia ghidîndu-ne atît după aspectul radiografic, cît și după cel clinic.

În continuare, pacientul va respecta regulile „igienei ortopedice" a genunchiului, pentru a preveni sau întîrzia apariția gonartrozei.

9.7.5. Sinovectomia

Kinetoterapia trebuie să înceapă între a 3-a și a 5-a zi după intervenția chirurgicală prin :

— Posturări care să evite *flexum*-ul ; uneori, cînd se prevede instalarea unei limitări importante a mișcării, se vor aplica posturări în poziții maxime (de flexie și extensie), fixate cu atele gipsate alternate la 6—12 ore.

— Mobilizări pasive și activo-pasive (în apă sau pe uscat), a căror intensitate este în funcție de reacția inflamatorie articulară.

— Contracții izometrice.

— La 7 zile după operație se începe mersul în cîrje, la 10—12 zile se merge în baston, pentru ca la 3 săptămîni să se poată face un sprijin total.

— Refacerea controlului motor, care va fi continuată 2—6 luni.

9.7.6. Emondajul

Emondajul sau operația intraarticulară este o „curățire" a genunchiului de osteofite, cartilaj degenerat, corpi intraarticulari, meniscuri rupte, eventual cu ablația ligamentelor încrucișate, dacă acestea sînt rupte, asociind uneori și sinovectomia.

Chiar din perioada de tracțiune postoperatorie se începe recuperarea prin contracții izometrice de cvadriceps, pompaj intens cu piciorul, exerciții contralaterale de activare a musculaturii coapsei și gambei.

După suspendarea tracțiunii se practică intens cunoscutele exerciții de mobilizare articulară, de refacere a stabilității și de ameliorare a mobilității controlate și abilității.

Mersul se reia la 3 săptămîni cu sprijin în baston, dar nu înainte de a fi asigurate o extensie completă a genunchiului și capacitatea pacientului de a executa flexia șoldului cu genunchiul întins.

Pacientul va fi învățat să respecte în continuare toate regulile „igienei ortopedice" a genunchiului. Sîntem de părerea ca un bolnav care a suferit un emondaj pentru o gonartroză severă să nu mai părăsească niciodată bastonul, cu atît mai mult, cu cît rezultatele pozitive ale acestei operații nu se mențin în timp.

9.7.7. Patelectomia

Intervenție chirurgicală de multe ori necesară, nu numai în cazurile de fractură a rotulei, patelectomia aduce desigur un prejudiciu funcțional aparatului extensor al genunchiului, scăzînd forța de extensie a cvadricepsului — uneori rămînînd și un deficit de extensie activă de 5—10° —, diminuînd rezistența la efort și fiind urmată chiar de o ușoară instabilitate a G. De la sine înțeles, toate aceste aspecte trebuie corectate.

Forța cvadricepsului trebuie menținută în perioada de imobilizare postoperatorie (3 săptămîni cu aparat gipsat sau atelă) prin metodologia obișnuită.

Imediat după suspendarea imobilizării se vor începe exercițiile activo-pasive și active de flexie-extensie. Obiectivul principal este recîștigarea stabilității, a mobilității controlate și abilității genunchiului (vezi exercițiile din partea a treia a acestei cărți).

Mersul se va face cu sprijin în baston, pînă cînd aparatul extensor va putea asigura securitatea deplasării, respectiv „înzăvorîrea" genunchiului.

9.8. Procese inflamatorii articulare

Abordăm sub acest titlu general suferințele articulațiilor periferice nu prin prisma entităților nosologice care le-au dat naștere, ci prin aceea a rezultantei clinice a procesului inflamator articular.

Kinetoterapia este dictată de această realitate clinică. Dacă o articulație este tumefiată, caldă, dureroasă, cu mobilitatea limitată etc., importantă nu este denumirea bolii — „poliartrită reumatoidă", „gută", „spondilită", „artrită postoperatorie sau traumatică", „sinovită viloasă" etc. —, ci gradul în care sînt prezente semnele clinice de mai sus. Între

doi genunchi — unul cu poliartrită reumatiodă în stadiul I și altul cu aceeași afecțiune în stadiul III — există o deosebire mai mare decît între un genunchi reumatoid în stadiul I și unul cu artrită recentă de altă etiologie.

Indiferent de cauză, procesul inflamator articular este cantonat în membrana sinovială, capsula articulară, tecile și bursa tendonului ; lichidul sinovial este în exces. Îngroșarea membranei sinoviale și excesul de lichid sinovial determină o presiune crescută intraarticular, ceea ce tensionează structurile articulare, care devin foarte sensibile la orice încercare de întindere (mișcare articulară), determinînd durerea. În același timp, spasmul muscular reflex determină redoare pe grupele flexoare-adductoare, în scop protectiv („atelare musculară").

Cronicizarea procesului inflamator articular generează treptat deformare articulară, distrugere cartilaginoasă, erodare capsulară și ligamentară.

Procesul inflamator articular poate evolua în cele trei stadii — acut-subacut-cronic —, eticheta stadială punîndu-se pe simptomatologia clinică (durere, sensibilitate la presiune, tumefiere, căldură locală, limitarea mișcării) și pe durata procesului inflamator. Diferențierea histologică, desigur, nu intră în discuție. Se descrie de asemenea faza „cronic-activă", în care procesul inflamator evoluează într-un grad scăzut, dar pe o perioadă lungă, ca în poliartrita reumatoidă.

Obiectivele asistenței kinetologice în procesele inflamatorii articulare, în funcție de fazele lor, sînt următoarele :

a) În *faza acută* se urmăresc :

— *Reducerea durerii și inflamației :* imobilizare articulară (atelă, bandaj gipsat, repaus simplu în postură antalgică) ; tracțiune ușoară în ax ; periaj sau masaj cu gheață.

— *Menținerea mobilității articulare :* mobilizări pasive, sau autopasive, ori pasivo-active, fără a întinde țesuturile ; posturări în poziții extreme (eventual cu atele) alternante sau posturări simple în poziții funcționale ; exerciții de mobilizare activă amplă contralaterală și axio-periferică.

— *Menținerea forței și rezistenței musculare :* exerciții izometrice (indicație controversată încă).

b) În *faza subacută* se au în vedere :

— *Reducerea durerii și inflamației : idem* ca la faza acută (în special repausul articular), dar — atenție ! — trebuie să se țină seama de faptul că bolnavul, simțindu-se relativ mai bine, are tendința de a nu mai respecta repausul articular.

— *Menținerea mobilității articulare : idem* ca la faza acută, dar la limita mișcării se poate tenta o forțare, pentru cîștigarea amplitudinii maxime ; hidrokinetoterapie, mobilizare din suspendare și scripetoterapie ; posturări chiar forțate, pînă la limita de toleranță a durerii.

— *Menținerea forței musculare și rezistenței :* exerciții izometrice cu intensitate ; mișcări active cu rezistență (manuală a kinetoterapeutului sau scripetoterapie) ; activități ocupaționale fără încărcare intensă.

c) Faza cronic-activă are următoarele obiective :

— *Combaterea inflamației și tendinței distructive, cu consecințele ei :* posturări în poziții fiziologice, funcționale ; utilizarea unor echipa-

mente protective și ajutătoare (de exemplu orteze, obiecte casnice adaptate) ; un raport favorabil între activitate și repausul articular.

— *Menținerea mobilității articulare :* exerciții pasive, pasivo-active, active pe amplitudini maxime ; terapie ocupațională diferențiată și adecvată.

— *Menținerea forței musculare* prin : exerciții izometrice, dinamice cu rezistență progresivă (fără a depăși limitele de încărcare articulară).

În esență, în artrite există două probleme ale kinetologiei de bază, care suscită discuții și o constantă indecizie din partea kinetoterapeutului : exercițiile pentru creșterea mobilității și exercițiile pentru creșterea forței și rezistenței musculare.

9.8.1. Exerciții pentru creșterea mobilității

Am văzut mai sus că menținerea sau creșterea mobilității unei articulații inflamate se realizează prin exerciții pasive, active-asistate și active. Care este tehnica acestor exerciții, pentru fiecare articulație separat, s-a discutat în partea a treia a cărții.

Articulația inflamată ridică însă unele probleme teoretice și practice specifice, care au un important răsunet asupra tehnicilor și metodologiei aplicate.

A. Iată mai întîi care sînt *problemele teoretice :*

— Sinovita slăbește capsula și ligamentele de susținere, produce lichid articular în exces care mărește spațiul intraarticular, creînd tensiuni de întindere a structurilor — toate acestea determină mai curînd laxitate articulară, cu instabilitate, decît redoare.

— Edemul periarticular sau extraarticular generează compresiune articulară, avînd deci tendința de a limita mobilitatea articulară, pentru ca apoi, prin organizare fibroblastică conjunctivă, să blocheze spațiile de alunecare între planurile tisulare, sporind astfel și mai mult limitarea mobilității articulare.

— Durerea produce spasm în musculatura periarticulară flexo-adductoare, limitînd extensia articulară. Poziția de flexie articulară determină cea mai redusă presiune intraarticulară, motiv pentru care pacientul, din instinct, își ține în această poziție articulația inflamată, pentru a-și calma durerea. De aici, pericolul de *flexum* în articulația tumefiată.

— Inactivitatea articulară generată de durere crește riscul aderențelor, al scurtării musculotendinoase și slăbirii mușchiului.

B. Problemele practice sînt destul de dificile, neexistînd reguli care să ghideze rezolvarea lor.

— *Care trebuie să fie intensitatea exercițiului ?* Nu se poate da un răspuns, în baza unei reguli, la această întrebare. Durerea sau disconfortul articular provocat de exercițiu sînt acelea care reprezintă legea de bază în orientarea intensității mobilizării articulare. Indiferent ce tehnică de mobilizare articulară am utiliza, durerea sau disconfortul articular declanșat de acest exercițiu nu trebuie să dureze mai mult de o oră după oprirea lui. Cu cît se depășește mai mult acest interval, cu atît

programul executat de bolnav este mai neadecvat și trebuie reconsiderat ca tehnică de lucru sau ca intensitate.

Atenție ! Întinderea țesuturilor articulare și periarticulare la limita amplitudinii de mișcare articulară pentru a cîștiga mobilități maxime este complet interzisă în faza acută a artritei, se execută cu prudență în faza subacută și se recomandă cu instistență în faza cronic-activă.

— *Cît durează ședința de exerciții și cît de frecvent se poate repeta ?* Nici aici nu se poate da un răspuns categoric, neexistînd reguli fixe. Sînt situații cînd este suficientă o ședință de exerciții de mobilizare maximă pe zi la un bolnav cu artrită cronică stabilizată, în timp ce pentru o artrită acută sau subacută se execută 2—5 astfel de ședințe într-o zi. Durata și frecvența ședințelor rămîn la aprecierea medicului și kinetoterapeutului, în funcție de starea bolnavului, receptivitatea lui, disponibilitățile de kinetoterapie etc.

— *Cînd anume în cursul zilei trebuie executat exercițiul de mobilizare ?* Răspunsul este : în momentul cel mai „favorabil". În general, se alege momentul cînd pacientul este odihnit, nemîncat de cca 3 ore, într-o stare psihică bună. Acest moment trebuie însă „pregătit" printr-o serie de măsuri : duș cald, baie caldă locală sau masaj cu gheață, medicație antalgică etc.

— *Care este raportul dintre mobilizarea articulară și repausul articular ?* Această întrebare nu se referă strict la exercițiile kinetoterapeutice, ci la întreaga activitate de mobilizare curentă din timpul zilei.

Raportul dintre efortul articular și repausul articular este — în special în reumatismele inflamatorii cronice — o problemă esențială. Ea nu poate fi rezolvată decît de bolnav, pe baza unei autoobservații foarte atente.

9.8.2. Exerciții pentru creșterea forței și rezistenței musculare

În vederea practicării unor astfel de exerciții, facem următoarele precizări :

— Ca și în exercițiile de mobilizare, dar de o și mai mare importanță, starea inflamatorie articulară (acută — subacută — cronic-activă — cronic-inactivă) joacă un rol determinant. Această stare se schimbă de la o zi la alta și deci exercițiile vor fi permanent adaptate ei.

— Uneori, un exercițiu de tonifiere musculară a unei articulații poate agrava procesul inflamator al unei articulații vecine (de exemplu, exercițiile pentru tonifierea rotatorilor externi ai umărului pot agrava starea unui cot afectat).

— În timpul exercițiilor de tonifiere musculară articulația trebuie poziționată în postura cea mai puțin dureroasă.

— Pentru o articulație dureroasă și inflamată obținerea unei forțe 4 sau 5 este iluzorie.

— Programul de lucru pentru creșterea forței musculare trebuie alcătuit cu multă grijă, iar apoi, cu aceeași grijă, trebuie conturat programul de menținere a forței cîștigate.

— Exercițiile de tonifiere trebuie practicate pînă la declanșarea unei stări de oboseală, fiind categoric oprite la apariția supraoboselii.

— Durerea ivită în timpul programului și care nu dispare într-un interval de o oră denotă exagerarea programului de tonifiere ; durerea inhibă forța musculară.

— Exercițiul izometric este de preferat celui dinamic cu rezistență progresivă, pentru că, nepunînd în mișcare articulația, nu provoacă durerea. Dacă se practică în fazele cronice inactive, exercițiul izometric rezistiv va fi realizat prin rezistența opusă de apa bazinului, sau de mîna kinetoterapeutului, sau prin suspendare cu scripetoterapie.

— Nu trebuie să se urmărească și hipertrofia musculară, pentru că se poate obține o creștere necesară a forței chiar și în cazul unei musculaturi cu aspect atrofic. (În poliartrita reumatoidă, mai ales la musculatura intrinsecă a mîinii, acest fapt de observație este foarte evident.)

Exercițiile pentru creșterea forței musculare urmăresc :

a) Contracararea slăbirii musculare prin neutilizare, știut fiind că, zilnic, un mușchi neutilizat pierde 3—5% din forța sa. Cu o singură contracție care realizează 30% din forța maximă actuală a mușchiului vom menține forța musculară — deci, zilnic, cîte o contracție izometrică pentru fiecare grupă musculară !

b) Ameliorarea forței și rezistenței musculare. Sînt necesare cel puțin șase contracții izometrice pe zi pentru a crește forța. Afirmația este mai mult teoretică, pentru că practic ar trebui să se execute atîtea contracții pînă cînd apare oboseala (nu durerea !).

Reamintim : pentru creșterea forței musculare sînt necesare exerciții cu încărcare mare, repetate de puține ori, pe cînd pentru creșterea rezistenței sînt indicate exerciții cu încărcare mică, dar repetate de multe ori.

c) Menținerea cîștigului de forță obținut prin kinetoterapie este posibilă numai printr-un program variabil în funcție de regimul de activitate al pacientului și de gradul de forță cîștigat.

Pentru pacienții sedentari, inactivi datorită bolii, este necesar să se continue zilnic contracțiile izometrice. În cazul pacienților mai activi, care desfășoară o muncă sau măcar o activitate casnică, este suficient ca acest program de exerciții să fie executat de două ori pe săptămînă. De fapt, s-a demonstrat că în cazul unui individ sănătos forța maximă poate fi menținută cu un program executat chiar o dată la două săptămîni.

Tehnica exercițiilor izometrice pentru cazurile inflamatorii : se execută cu mușchiul la un nivel ușor scurtat față de poziția de repaus — articulația trebuie stabilizată în această poziție ; dacă nu este posibil, exercițiile izometrice se fac la cea mai accentuată scurtime a mușchiului. Durerea (cea mică) va determina și ea alegerea unghiului.

Tehnica pentru exercițiile progresive cu rezistență este cea cunoscută, dar încărcarea va fi lent-progresivă, urmărindu-se suportabilitatea articulară. Mișcarea trebuie executată pe toată amplitudinea posibilă.

În general, se fac între 2 și 6 exerciții pe zi pentru fiecare grup muscular.

9.9. Spondilita anchilopoietică

Fiind o boală cu caracter evolutiv și cu un înalt grad de invaliditate, momentul începerii kinetoterapiei trebuie să fie cît mai precoce. Principiul de bază este să se încerce prevenirea sau limitarea anchilozelor și devierilor coloanei și/sau articulațiilor rădăcinilor. Odată acestea apărute, kinetoterapia este paliativă. Este deci evident că la spondilitic va predomina programul de kinetoprofilaxie primară și secundară și în mai mică măsură cel kinetoterapeutic sau de recuperare.

Un al doilea principiu este continuitatea absolută pe parcursul anilor a programului kinetic, bolnavul neîntrerupîndu-l, indiferent de evoluția bolii.

Obiectivele programului kinetic în spondilită sînt următoarele :

1. Menținerea unei posturi și a unui aliniament corect al corpului.
2. Menținerea supleței articulare.
3. Menținerea unui bun tonus muscular al erectorilor paravertebrali ai trunchiului.
4. Menținerea volumelor respiratorii mobilizabile în limite cît mai normale.

În cazul în care deja s-au instalat deficitele morfofuncționale caracteristice bolii, la conceptul „menținere" din cadrul obiectivelor menționate mai sus se va adăuga și acela de „corectare" a respectivelor deficite, îmbinîndu-se astfel kinetoprofilaxia cu kinetologia de recuperare.

Deci, programul kinetologic al spondiliticului se alcătuiește pornind de la aceste obiective și considerente. De obicei, din momentul în care boala a depășit stadiul de pelvispondilită, cele două concepte — „menținere" și „corectare" — se asociază în diferite grade la același bolnav.

9.9.1. Menținerea și corectarea posturilor și aliniamentului corpului

Tendința bolii este de a determina flexie cervicală, cu sau fără înclinare laterală, cifoză dorsală, delordozare lombară, cu bascularea înainte a bazinului și flexia șoldurilor. Se vor urmări prevenirea și combaterea acestor deposturări prin :

A. **Adoptarea anumitor posturi în activitățile cotidiene :**

— Decubit dorsal pe pat tare, fără pernă, cu șoldurile și genunchii perfect întinși

— Ședere pe scaun cu spătar înalt, realizînd un contact permanent al spatelui cu spătarul pînă la spinele scapulare

— Masa de lucru trebuie să fie la nivelul pieptului, antebrațele pe masă — atitudine ce forțează menținerea erectă a trunchiului

— Evitarea unei șederi îndelungate pe fotoliu sau pe scaun

— În ortostatism se menține o distanță maximă între pube și xifoid

B. **Posturi corectoare :**

— Decubit dorsal fără pernă sub cap, cu o perniță sub coloana dorsală, cu mîinile sub ceafă — coatele să atingă patul

— Decubit dorsal cu o perniță sub coloana toracală, doi saci de nisip de 2—5 kg pe fața anterioară a umerilor și saci de nisip pe genunchi.

— Decubit ventral în sprijin pe antebrațe (poziția „sfinxului")

— Decubit ventral cu pernă sub piept, perniță sub frunte, saci de nisip pe coloana dorsală și pe bazin.

Posturările se execută de 2—4 ori pe zi, pe o durată de 15—20 de minute, fiind întrerupte dacă durerea devine prea intensă.

C. **Exerciții corectoare și de conștientizare pozițională :**

Exercițiul 1 — În ortostatism, cu călcîiele la 15 cm de zid : se ia contact cu sacrul pe zid, apoi cu omoplații, apoi cu occiputul ; se „rupe" poziția, după care se reface.

Exercițiul 2 — În șezînd, cu spatele la zid, se caută realizarea contactului prin trei puncte, ca mai sus, „derulînd" coloana de-a lungul zidului.

Exercițiul 3 — Din poziția „patrupedă", cu brațele flectate, nasul la sol, se lordozează, apoi se cifozează coloana, pentru conștientizarea poziției coloanei.

9.9.2. Menținerea și corectarea supleței articulare

Se urmărește creșterea amplitudinii mișcărilor cervico-dorso-lombare și ale articulațiilor rădăcinilor (SH și CF) prin executarea acestor exerciții :

Exercițiul 1 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați la 90°, bazinul fixat la masă printr-o chingă : se ridică brațele pe lîngă cap, cu inspirație ; se revine cu expirație.

Exercițiul 2 — În decubit lateral, cu o pernă sau un sul sub toracele superior, membrul inferior flectat dedesubt ; membrul superior de deasupra, întins peste cap cu inspirație ; se readuce pe lîngă trunchi cu expirație.

Exercițiul 3 — Șezînd călare pe banca de gimnastică, cu mîinile la ceafă, coatele trase înapoi : se inspiră. În acest fel se întind pectoralii și se mobilizează și articulațiile sternocostale.

Exercițiul 4 — În „patrupedie", cu brațele avansate și nasul la sol : se fac balansări cu lordozare puternică (fig. 9-1).

Exercițiul 5 — Din genunchi sau ortostatism, cu trunchiul la 90° : se prinde bara spalierului, realizînd flectări între brațe (fig. 9-2).

Exercițiul 6 — Șezînd călare pe o banchetă, se fac rotații de trunchi stg.-dr., cu brațele la orizontală.

Exercițiul 7 — Din genunchi, cu mîinile la ceafă, se execută aplecări laterale ale trunchiului.

Exercițiul 8 — Într-un genunchi, celălalt întins în lateral, mîna în axilă, bratul ridicat pe lîngă cap : se fac aplecări laterale ale trunchiului (fig. 9-3).

Exercițiul 9 — Din poziția „patrupedă" se ridică întins cîte un membru inferior, executînd o extensie în șold și lombă.

Exercițiul 10 — Din aceeași poziție „patrupedă" se duce un braț spre zenit, rotînd trunchiul și capul după mînă (fig. 9-4).

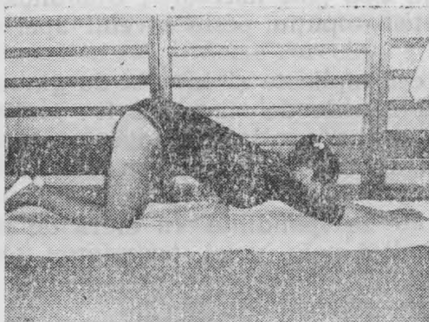


Fig. 9-1



Fig. 9-2

Exercițiul 11 — De fapt, un grupaj de exerciții pentru întinderea ischiogambierilor : din decubit dorsal, ridicarea membrelor inferioare cu G întinși ; din ortostatism, flectări de trunchi cu membrele inferioare apropiate și G întinși.



Fig. 9-3

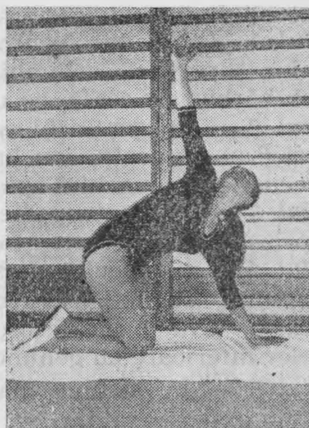


Fig. 9-4

Exericțiul 12 —Din poziția șezînd, ca și din cea „patrupedă'", se execută seria de mișări din coloana cervicală : flexie-extensie, lateralitate stg.-dr., rotații stg.-dr., circumducții, flexii-extensii pe diagonalele de 45°.

Exercițiul 13 — Reprezintă o suită de exerciții de asuplizare a articulațiilor scapulohumerale (vezi capitolul respectiv). Se vor prefera exercițiile cu bastonul.

Exercițiul 14 — Se referă la o suită de exerciții de asuplizare a articulațiilor coxofemurale (vezi capitolul respectiv).

Pentru asuplizarea coloanei se indică de asemenea exercițiile în apă — hidrokinetoterapia.

Hidrokinetoterapia este deosebit de utilă în spondilită, putînd fi aplicată chiar în puseul acut inflamator și, bineînțeles, continuată tot mai intensiv odată cu diminuarea acestuia. Durata programului este de 20—40 de minute.

Pentru executarea exercițiilor în apă sînt necesare : o brancardă imersată și înclinată, o bară la perete — puțin peste nivelul apei —, flotoare pentru mîini și picioare.

Exercițiile sînt selectate dintre cele aplicate și în sala de gimnastică, dar adaptate mediului acvatic. Posturile de start vor fi : plutirea ventrală, decubitul dorsal sau ventral pe brancarda înclinată, ortostatismul lîngă peretele bazinului. În final, înotul în plutire ventrală va încheia programul.

Sporturile sînt permise și indicate în spondilită. În afară de înot (bras, craul, „fluture", „delfin"), se indică polo, volei, *badminton,* tenis de cîmp, baschet (trasul la coș), handbal.

9.9.3. Menținerea și corectarea tonusului muscular

Obiectivul principal al acestor exerciții este tonifierea, în primul rînd a musculaturii erectoare a trunchiului și a musculaturii abdominale. Nu se va omite însă faptul că psoasiliacul este un lordozant, deci și acțiunea lui va fi promovată. În secundar, se urmărește și tonifierea musculaturii fesiere.

Exercițiul 1 — Decubit ventral, ridicarea capului-trunchiului, poziția membrelor superioare schimbîndu-se pentru a grada efortul : pe lîngă corp, sub bărbie, pe ceafă, pe umeri, ridicate pe lîngă urechi, „în cruce".

Exercițiul 2 — În genunchi, șezutul pe taloane, corpul aplecat, mîinile pe umeri (sau pe ceafă, sau brațele întinse pe lîngă urechi) : se rămîne cîteva secunde cu trunchiul aplecat cît mai în față.

Exercițiul 3 — În „patrupedie", cu genunchii îndepărtați : se ridică un braț la orizontală, concomitent cu membrul inferior opus.

Exercițiul 4 — În decubit dorsal, cu genunchii în aer la 90° : se balansează stg.-dr. ; brațele „în cruce".

Exercițiul 5 — *Idem :* forfecarea membrelor inferioare și/sau ridicări ale membrelor inferioare cu genunchii întinși.

Exercițiul 6 — În decubit ventral : forfecarea membrelor inferioare întinse și/sau extensia șoldurilor.

Exercițiul 7 — În decubit dorsal pe banca de gimnastică, în mîini cu gantere : membrele superioare, cu coatele extinse, se duc înspre dușumea și oblic în sus, pe lîngă cap ; apoi mîinile cu gantere se aduc la piept.

Exercițiul 8 — Din ortostatism, flectări și extensii de trunchi — poziția membrelor superioare și gradul de înclinare a trunchiului asigură creșterea progresivă a forței musculare.

Exercițiul 9 — În decubit ventral, cu bazinul la marginea mesei, membrele inferioare atîrnînd : se fac extensii de șold cu genunchii întinși.

Exercițiile de tonifiere musculară abdominală și paravertebrală descrise la „Lombosacralgie" se pot aplica și în spondilită, cu mențiunea că trebuie să se evite posturile cifozante.

9.9.4. Menținerea și creșterea volumelor respiratorii mobilizabile

În stadiile preanchilozice, cînd prinderea coloanei dorsale și a articulațiilor costovertebrale nu este un fapt împlinit, se va pune accentul pe gimnastica respiratorie corectivă și pe reeducarea respirației toracice. Pe măsură ce funcția toracelui în mecanica ventilatorie scade, se începe reeducarea respirației abdominale, fără să se abandoneze însă exercițiile destinate respirației toracice. Numai în cazurile în care procesele anchilozice toracice sînt terminate gimnastica respiratorie toracică nu-și mai are rostul.

Tipurile de exerciții respiratorii au fost descrise în partea a doua a acestei cărți.

9.10. Scoliozele

Scoliozele se definesc ca deformări ale coloanei, caracterizate prin curbură laterală (în plan frontal) și rotație vertebrală. Convexitatea (respectiv gibozitatea) este aceea care conferă denumirea direcției scoliozei. Rotația vertebrală se face spre concavitatea coloanei.

În prezentul subcapitol discutăm despre scoliozele structurale, adevărate, organice.

Scoliozele funcționale, nestructurale, atitudinile scoliotice, nu reprezintă o problemă deosebită de kinetoterapie. Despre ele se vor face cîteva mențiuni la sfîrșitul acestui subcapitol.

Majoritatea *scoliozelor structurale* sînt cele idiopatice (genetice) — infantile (0—3 ani), juvenile (3—10—12 ani), de adolescență (10—12—20 de ani) și ale adultului. Toate celelalte — congenitale (defecte vertebrale sau costale), neuromusculare (miopatice, poliomielitice etc.), posttraumatice, mezenchimale etc. — totalizează de-abia 20—25%.

Din punctul de vedere al curburilor, scoliozele (mai ales cele idiopatice) pot fi :

a) Cu curbură toracică (de obicei pe dreapta) ($T_{4-5-6} \rightarrow T_{11-12}L_1$) : dau gibozitate mare ; au curbe minore deasupra și dedesubt, cu caracter compensator ; potențial evolutiv mare, cu prejudicii cardiopulmonare.

b) Cu curbură toracolombară fie pe dreapta, fie pe stînga ($T_{4-5-6} \rightarrow L_{2-3-4}$) : au curbe minore ; dau distorsiune costală ; mai puțin disgrațioase și periculoase cardiopulmonar.

c) Cu curbură lombară (de obicei pe stînga — T_{11-12} – L_5) : nu dau diformitate prea mare.

d) Cu dublă curbură majoră cu diverse combinații : toracică stg.-lombară dr. sau invers ; diformitate în general mică.

Scolioza poate fi echilibrată, dacă firul cu plumb coborît de la occiput cade interfesier, sau dezechilibrată, cînd acesta cade lateral de șanțul interfesier.

Gravitatea este dictată desigur de gradul scoliozei. Astfel, sînt considerate ușoare scoliozele sub 25—30°, medii cele între 25—30 și 50° și grave scoliozele peste 50°.

Tratamentul scoliozelor este axat pe cîteva *principii,* de care trebuie să se țină seama :

— Cel mai eficient tratament este depistarea precoce

— Kinetoterapia singură nici nu ameliorează scolioza, nici nu o controlează

— Adevăratul tratament constă în corset + kinetoterapie (scolioze sub 50°) sau operație + kinetoterapie (scolioze peste 50°)

Obiectivele kinetoterapiei în scolioze sînt :

1. Ameliorarea poziției coloanei
2. Creșterea flexibilității coloanei
3. Creșterea forței musculare (abdominale și paravertebrale)
4. Ameliorarea respirației

În cazul scoliozelor juvenile, aceste obiective — concomitent cu portul corsetului — vor fi urmărite pe toată perioada creșterii, pînă la stabilizarea scoliozei.

9.10.1. Ameliorarea posturii

Este vorba de corectarea cifozelor și lordozelor și apoi a scoliozei propriu-zise, care se face prin :

1. *Posturi fixe menținute — corectoare sau hipercorectoare :* decubit dorsal, lateral, ventral, din șezînd, din ortostatism ; se utilizează perne, suluri, spătarul scaunului, peretele etc. pentru corectarea hiperlordozei lombare, a cifozei dorsale și, desigur, a scoliozei. Poziționarea membrelor superioare sau inferioare este o modalitate curent folosită.

Posturile se mențin în pauzele programului de gimnastică, după cum și atunci cînd se scoate corsetul.

2. *Exerciții de corectare posturală,* axate pe :

a) Conștientizarea înclinării pelvisului pentru delordozare (vezi „Lombosacralgia").

b) Scăderea cifozei dorsale prin exerciții de „întindere" a coloanei din cele trei poziții de bază (decubit, șezînd, ortostatism) — de fapt, conștientizarea poziției „a sta înalt" sau „a sta drept". Se controlează în oglindă, urmărind alungirea gîtului și trunchiului în ax. Pentru realizarea acestor exerciții de „întindere", asistentul, cu palma, aplică pacientului o ușoară presiune pe creștetul capului.

c) Scăderea curburii scoliotice prin :

— Utilizarea poziționărilor corpului și membrelor pentru corectarea curburilor, cu „ruperea" poziției, urmată din nou de poziționarea corectoare. Treptat, se ajunge la conștientizarea staticii scoliotice și a pozițiilor care o corectează. Controlul în fața oglinzii are un bun efect.

Iată cîteva exemple de astfel de exerciții :

Exercițiul 1 — În ortostatism, cu brațul ridicat (de partea concavității curburii dorsale) ; *idem* din șezînd.

Exercițiul 2 — „În 4 labe“, cu ridicarea la orizontală a unui membru superior sau inferior.

Exercițiul 3 — În decubit dorsal sau ventral, înclinînd în lateral membrele inferioare.

Exercițiul 4 — În genunchi, cu fesele pe taloane și trunchiul oblicizat.

Exercițiul 5 — În ortostatism, basculînd lateral bazinul și trunchiul în sensuri opuse.

9.10.2. Creșterea flexibilității coloanei

Coloana scoliotică este o coloană rigidă, cu mobilitatea limitată mai ales în zona scoliotică. Țesuturile moi (ligamente, mușchi) contribuie prin retractură la această limitare a mobilității. Încercarea de mobilizare globală a coloanei nu va realiza decît mișcări în zonele neafectate. Din acest motiv, exercițiile de flexibilitate se fac din posturi speciale care blochează segmente de coloană, lăsînd posibilă mișcarea doar în segmentele dorite.

1. *Metoda Klapp* (1910) a intrat în tradiție. Din postura „în genunchi“, Klapp descrie două tipuri de poziționări ale trunchiului :

a) Poziții lordozante (fig. 9-5), care, în funcție de înclinarea trunchiului, facilitează mobilizarea unei anumite zone vertebrale.

Există trei poziții redresate (deasupra orizontalei), una orizontală și două coborîte (sub orizontală). Cum se vede și în figură, poziția 1 — redresată — corespunde segmentului L_4—L_5 ; poziția 2, lui L_1—L_2 ; poziția 3, lui D_{11-12}; poziția orizontală (4), lui D_{8-10} ; poziția 5, lui D_{7-6} ; poziția 6, lui D_{5-3}.

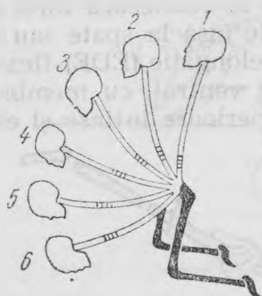


Fig. 9-5



Fig. 9-6

Din aceste poziții se execută flexii laterale.

b) Poziții cifozante Klapp. În număr de 5, sînt asemănătoare celor de mai sus, dar trunchiul este menținut în cifozare dorsolombară (fig. 9-6). În aceste poziții, flexibilitatea coloanei dorsale este obținută în pozițiile redresate, iar a coloanei lombare, în cele coborîte (sub orizontală) — adică invers decît la pozițiile lordozante.

Deși metoda poziționărilor Klapp a fost criticată de unii autori, ea este încă mult utilizată, chiar dacă aceste „focalizări" la nivelul unui singur segment mobil al coloanei sînt puțin exagerate.

În ultimii ani pozițiile Klapp au fost studiate complex, prin polielectromiografie, de către C. Humbel și R. Kappeler de la Școala de Fizioterapie a Spitalului „Triemli" din Zürich. În cursul pozițiilor de „reptație" Klapp a fost înregistrată activitatea următorilor mușchi : oblicii abdominali, drepții abdominali, spinalii (cervicali, dorsali și lombari), romboizii, marele dințat, marele dorsal, deltoidul.

Pozițiile Klapp se execută din postura „în genunchi", studiul urmărind :

— Poziția redresată : trunchi aplecat 20° de la verticală, cu mîinile la spate
— Poziția semiredresată : trunchi flectat la 40°, cu mîinile la spate
— Poziția orizontală : trunchi la 90°, cu mîinile la spate
— Poziția semicoborîtă : trunchi la 100°, cu mîinile în șolduri
— Poziția coborîtă : trunchi la 115°, cu mîinile în șolduri

Au mai fost studiate cîteva variante, și anume :

— Poziția redresată cu mîinile în șolduri
— Poziția redresată cu mîinile la ceafă
— Poziția redresată cu brațele ridicate în sus pe lîngă cap
— Poziția orizontală cu mîinile la ceafă
— Poziția coborîtă cu brațele înainte pe lîngă cap

Concluziile au fost :

— Pentru musculatura cervicală, poziția cea mai bună este cea coborîtă cu brațele înainte
— Pentru musculatura coloanei dorsale, poziția de elecție este cea orizontală cu mîinile pe ceafă
— Pentru musculatura coloanei lombare, aceeași ca pentru coloana cervicală

În general, în toate pozițiile trunchiului cu asocierea brațelor extinse pe lîngă cap sau cu mîinile la ceafă se realizează forțe musculare mai mari decît în aceleași poziții cu mîinile însă la spate sau în șolduri.

2. *Tehnica Cotrel* [extensie-derotație-elongație (EDE)-flexie laterală] este cea mai apreciată în prezent : decubit ventral, cu membrele inferioare întinse cît mai complet, membrele superioare întinse și ele pe lîngă

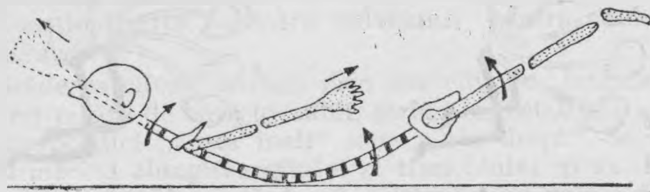


Fig. 9-7

urechi ; se întinde întregul corp, apoi treptat se extind brațele, corpul se lordozează, membrele inferioare se extind din șolduri (arcuire pe extensie cît mai mare).

Corectarea curburii : un membru superior se duce îndărăt spre șold, care se extinde ; celălalt membru superior, pe lîngă, ureche, în sus (fig. 9-7).

Tot în tehnica „EDE" intră și mobilizarea toracică din poziția „pe genunchi", cu fesele pe taloane, trunchiul aplecat înainte peste coapse, brațele întinse pe lîngă urechi, mîinile pe sol (fig. 9-8 *a*, *b*). În acest fel coloana lombară este complet blocată. Se face înclinarea laterală, mîinile „pășind" cu degetele spre stînga (scolioză toracică stîngă) sau spre dreapta (scolioză dreaptă) ; se revine, apoi se repetă.

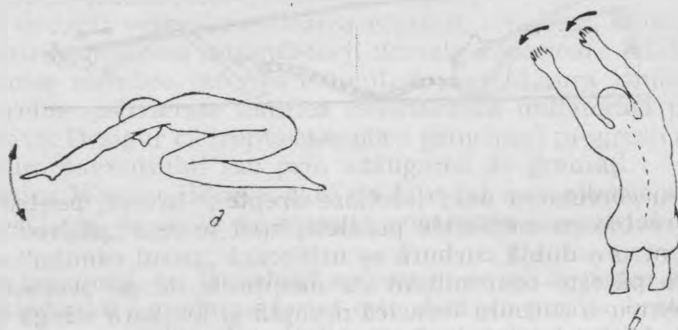


Fig. 9-8

Pentru scoliozele lombare, Cotrel recomandă decubitul ventral pe masă, mîinile prinzînd marginile laterale ale acesteia și blocînd astfel toracele. Asistentul prinde ambele membre inferioare, translîndu-le spre stînga (scolioză lombară stîngă) sau spre dreapta (scolioză dreaptă).

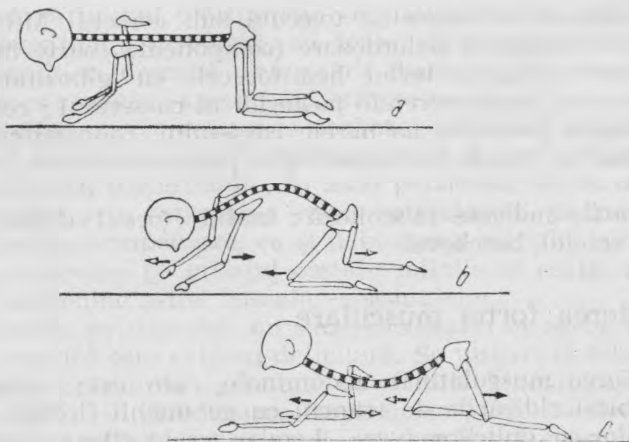


Fig. 9-9

Cotrel a utilizat și „exercițiile de tîrîre" sau „înotul pe uscat" : decubit ventral, membrele de pe o parte sînt întinse, celelalte se apropie — flectarea CF și G, mîna fiind orientată spre coapsă (fig. 9-9 *a*, *b*, *c*).

Exercițiile Cotrel curbează mai întîi coloana (spre membrele apropiate), după care se revine la poziția dreaptă sau se trece spre poziția interesată.

3. *„Patrupedia“ Klapp*, cu mersul în „patru labe“. Se pornește din poziția neutră a spatelui sau chiar puțin cifozată și se ajunge la poziția lordozată :

— Pentru curbura unică se utilizează mersul obișnuit al patrupedelor : de exemplu se duc înainte membrul superior stîng și genunchiul

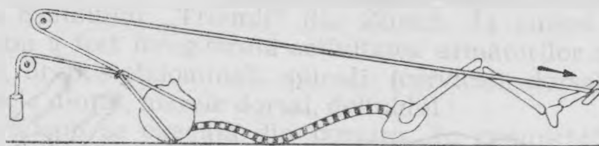


Fig. 9-10

drept pentru corectarea unei scolioze drepte ; invers, pentru o scolioză stîngă ; se revine cu membrele paralele, apoi se reia „pășirea“.

— Pentru o dublă curbură se utilizează „pasul cămilei“ — singurul animal care pășește concomitent cu membrele de pe aceeași parte : de exemplu pentru o curbură toracică dreaptă și lombară stîngă se duc înainte membrele de pe partea stîngă ; se revine, apoi se reia pășirea.

4. *Elongația Cotrel* este o autotracțiune cu posibilitatea de a redresa scolioza : decubit dorsal, un căpăstru de tracțiune cervicală, de la care o coardă trece pe după un scripete (îndărătul și puțin deasupra capului), îndreptîndu-se spre picioare, de care se fixează (fig. 9-10). Întinderea completă a membrelor inferioare va întinde coloana ; mobilizînd concomitent membrele inferioare spre stînga sau dreapta, se realizează corectarea curburii scoliotice.

5. *Exercițiul de derotare* se execută sub corsetul Milwaukee : se basculează pelvisul pentru delordozare (componentă foarte importantă a exercițiului), se împinge anterior hemitoracele cu gibozitate, încercîndu-se desprinderea lui de peretele posterior al corsetului ; celălalt hemitorace este împins posterior pe barele corsetului, concomitent cu inspirația. Exercițiul se repetă în timpul zilei pentru creșterea amplitudinii mișcării.

6. *Sporturile* indicate în scolioză : înotul (craul dorsal, „indian“, bras), scrima, voleiul, baschetul.

9.10.3. Creșterea forței musculare

1. Tonifierea musculaturii abdominale, care este obligatorie. Se practică de obicei ridicările de trunchi cu genunchii flectați, pentru întărirea drepților și oblicilor (vezi „Lombosacralgia“) ; mîinile pe lîngă corp sau înainte, mîinile la ceafă, mîinile deasupra capului reprezintă tot atîtea etape de gradare.

2. Tonifierea fesierilor mari prin tehnicile și exercițiile discutate și la alte capitole.

3. Tonifierea și reechilibrarea musculaturii paravertebrale — obiectiv principal al recuperării scoliozei.

Este dovedit că între musculatura concavității și cea a convexității există un dezacord funcțional care are la bază modificări histochimice.

Astfel, unele studii au dovedit că pe partea convexă există mai multe fibre roșii (tonice) decît fibre albe (fazice). În plus, fibrele roșii sînt scurtate nu numai în concavitate (ar fi normal), ci și pe convexitate. Aceste elemente ar justifica ideea că dezechilibrul muscular nu ar fi consecința, ci cauza scoliozei genetice.

Ca metodologie curentă, se utilizează :

a) Tehnicile Kabat (vezi „Lombosacralgia").

b) Din decubit ventral : ridicarea capului, umerilor, membrelor superioare, pentru tonifierea musculaturii dorsale superioare bilaterale ; ridicarea ambelor membre inferioare tonifică musculatura lombară ; ridicarea membrelor ipsilaterale tonifică musculatura unilaterală paravertebrală respectivă. Desigur că treptat se aplică principiul progresivității, prin însăși structura exercițiului sau prin adăugarea de greutăți.

c) Tehnica Wagner-Bürger, care de fapt nu este altceva decît poziționarea tip Klapp, de unde se execută contracția izometrică pe partea dorită.

d) Din genunchi, cu trunchiul aplecat și nasul la podea se execută ridicarea trunchiului : gradarea forței este dată de poziția brațelor și de susținerea sau nu a picioarelor. Ridicarea (extensia) trunchiului se face concomitent cu înclinarea laterală, cu rotație sau direct în funcție de necesități.

9.10.4. Ameliorarea respirației

Obiectiv de mare importanță, cunoscînd faptul că la cifoscoliotici se instaurează cu timpul o disfuncție ventilatorie restrictivă, care va determina hipoventilația alveolară, cu toate consecințele ulterioare. Cifoscoliozele paralitice, datorită interesării diafragmului, sînt mai grave.

În vederea realizării acestui obiectiv, se recurge la :

1. Kinetoterapia corectoare a scoliozei, discutată mai sus, care va avea un efect benefic și aupra respirației, fapt probat prin creșterea volumelor respiratorii mobilizabile. În mod particular se va urmări reegalizarea scalenilor prin întinderea celor retracturați pe partea convexă a curburii, pentru compensare, ca și deblocarea scapulelor, refacerea capacității de alunecare pe grilajul costal : mîinile la ceafă, coatele se ridică treptat, antrenînd astfel basculareа scapulelor.

2. Creșterea expansiunii toracice localizate în acele zone în care mobilitatea toracică este evident deficitară. Se utilizează tehnica de lucru care recurge la presiunile exercitate de mîinile kinetoterapeutului (vezi subcapitolul 5.7.2. — „Reeducarea respiratorie") ; de asemenea, se urmăresc reeducarea hemitoracică și creșterea ampliației coastelor inferioare.

3. Scăderea travaliului ventilator prin asuplizarea toracovertebrală și prin sporirea contribuției ventilației diafragmatice (respirație abdominală).

4. Creșterea randamentului „pompei musculare respiratorii" prin ameliorarea raportului dintre lungimea mușchiului respirator și tensiunea lui în urma aplicării următoarelor exerciții :

a) Exerciții de translare a ventilației spre volumul respirator de rezervă (VER), ceea ce va lungi mușchiul preinspirator. Se va pune ac-

centul deci pe creșterea timpului expirator, cu reducerea volumului abdomino-toracic (împingerea îndărăt a peretelui abdominal), ceea ce conduce la ascensionarea diafragmatică însoțită de alungirea fibrei musculare (se mărește raza de curbură).

b) Exerciții de creștere a forței musculare respiratorii, ceea ce înseamnă îmbunătățirea capacității metabolice a mușchilor.

9.11. Lombosacralgia

Această denumire desemnează durerea lombară inferioară *(low back pain)* de cauză mecanică, generată de suferința atît a țesuturilor moi lombare, cît și a structurilor vertebrale (disc, ligamente intracanaliculare, articulații vertebrale posterioare, pediculi vertebrali) afectate printr-un proces degenerativ.

Sub raport clinic, includem : durerea lombosacrată izolată, durerea lombosacrată cu algii referite pe membrul inferior, cît și durerea lombosacrată cu algie iradiată, radiculară.

Kinetoterapia este orientată — atît ca obiectiv, cît și ca mijloace tehnice — de starea clinică a pacientului. Diferențiem astfel patru perioade :

Perioada acută, caracterizată prin dureri intense lombosacrate, cu sau fără iradiere ; bolnavul nu-și poate calma durerile nici în decubit, prezintă contractură lombară, cu sau fără blocadă.

Perioada subacută, în care durerile din decubit au dispărut, bolnavul se poate mișca în pat fără dureri, se poate deplasa prin cameră, poate să stea pe un scaun un timp mai mult sau mai puțin limitat, durerea fiind suportabilă dacă nu-și mobilizează coloana.

Perioada cronică permite pacientului să-și mobilizeze coloana, durerile fiind moderate, astfel încît nu-l mai forțează să adopte autoblocarea lombară ; în ortostatism și mers durerile pot apărea după o perioadă mai lungă de timp ; pot persista contracturi paravertebrale.

Perioada de remisiune completă, între perioadele de boală evidențiate clinic, considerînd cauza lombosacralgiei mecanice ca „nevindecabilă“, potențial putîndu-se deci repeta oricînd puseul dureros.

Fiecare dintre aceste perioade are schemele ei proprii de kinetoterapie.

9.11.1. Scheme de kinetoterapie aplicabile în perioada acută

Obiectivele acestei perioade sînt următoarele : reechilibrarea SNV, relaxarea generală, scăderea iritației radiculare sau a nervului sinuvertebral, relaxarea musculaturii lombare dureroase.

A. **Reechilibrarea SNV** este necesară la majoritatea acestor bolnavi, ei prezentînd o hipersimpaticotonie care se răsfrînge asupra ritmului cardiac și a tensiunii arteriale (tahicardie, TA crescută). Se urmărește creșterea tonusului vagal.

În afară de medicația corespunzătoare, se indică :

— Postura de decubit ventral, cu o pernă relativ mai dură sub abdomen (care comprimă plexul celiac) și destul de mare, care să cifozeze lomba ; dacă postura aceasta nu este suportată, se va încerca decubitul lateral „în cocoș de pușcă", presînd cu mîinile perna așezată pe epigastru.

— Patul înclinat în ușor Trendelenburg (pentru excitarea sinusului carotidian).

— „Mîngîierea" blîndă (nu masaj ! !) a musculaturii paravertebrale.

— Căldură neutră în zona lombară.

B. **Relaxarea generală** este indicată pentru scăderea stării de tensiune psihică determinată de durere și care, prin ea însăși, scade pragul la durere, ca și pentru decontracturarea generală, inclusiv a musculaturii paravertebrale.

Se utilizează metoda de relaxare Jacobson (vezi capitolul 5) sau, mai simplu, exerciții de respirație profundă, cu expirație prelungită și mai zgomotoasă. Pacientul se concentrează numai asupra mișcărilor respiratorii.

C. **Scăderea iritației radiculare sau a nervului sinuvertebral,** cînd există un proces patologic la nivel vertebral intracanalicular, prin :

1. Adoptarea unor posturi antalgice :

• Decubit dorsal, cu capul și umerii ridicați pe o pernă, genunchii flectați cu un sul sub ei, picioarele sprijinindu-se pe tălpi

• Decubit lateral „în cocoș de pușcă"

• Decubit dorsal, cu șoldurile și genunchii la 90°, gambele sprijinindu-se pe un scăunel sau o cutie

• Oricare altă postură, oricît ar părea de bizară, în care pacientul simte o netă ameliorare a fenomenelor algice

2. Tracțiuni vertebrale continue la pat, cu cadru special sau improvizînd tracțiunea pe bazin cu o centură lată, de la care cablul este tracționat prin scripete. Contrarezistența este dată de corpul pacientului, patul fiind în Trendelenburg ; este de preferat ca CF și G să fie în unghi drept și gambele în sprijin pe un scăunel.

3. Imobilizare în „pat gipsat Williams", care realizează o postură asemănătoare celei descrise prima mai sus.

D. **Relaxarea contracturii musculaturii lombare,** care declanșează prin ea însăși durerea, realizînd cercul vicios : contracție musculară voluntară de apărare → tulburări circulatorii musculare locale → acumulare de metaboliți acizi → durere → contractură involuntară → tulburări circulatorii musculare → acumulare de metaboliți acizi → durere → etc.

Metodologia cea mai bună pentru obținerea relaxării musculare lombare inferioare, cu reducerea concomitentă a lombosacralgiei, este

aplicarea exercițiului de facilitare „ține-relaxează" (*"hold-relax"*) modificat. Rezistența care se aplică va fi moderată spre minimă. Contracția este urmată de relaxarea mușchilor activați. Se repetă. Abordarea grupelor musculare se va face de la distanță spre zona afectată, adică de la „abord indirect spre abord direct". Se utilizează pozițiile finale ale diagonalelor Kabat pentru membre în scopul influențării musculaturii trunchiului. Diagonalele membrelor superioare vor influența musculatura abdominală superioară și cea extensoare superioară a trunchiului. Diagonalele membrelor inferioare vor influența musculatura inferioară abdominală si pe cea a trunchiului. Aceste exerciții se pot considera ca exerciții disto-proximale.

Să presupunem că pacientul are o contractură dureroasă lombară stîngă :

a) Se începe cu membrele de pe partea dreaptă, determinînd astfel o activare musculară pe hemitrunchiul drept.

Din decubit dorsal (a se vedea diagonalele Kabat în subcapitolul 4.3.1) :

• *Schema* D_2E : MS dr. (diagonala a doua de extensie a membrului superior dr.) cu cotul întins : contrarezistența kinetoterapeutului pentru izometrie se aplică la poziția finală (musculatura scurtată) — priză în palmă, priză pe braț (fig. 9-11).

Această schemă activează musculatura abdominală superioară dreaptă.



Fig. 9-11



Fig. 9-12

• *Schema* D_2F : MS dr. (cea de-a doua diagonală de flexie a membrului superior dr.) cu cotul întins : pentru izometrie, contrarezistența kinetoterapeutului se aplică tot la sfîrșitul mișcării diagonalei — priză pe braț și pe fața externă a mîinii, contrînd continuarea mișcării diagonalei (fig. 9-12).

Această schemă activează musculatura extensoare a trunchiului superior pe dreapta.

• *Schema* D_1F : MI dr. (prima diagonală de flexie a membrului inferior dr.) cu genunchiul flectat la 90° : kinetoterapeutul aplică prize pe treimea inferioară a coapsei și pe fața dorsală a piciorului, contrarezistența făcîndu-se în momentul final de scurtare a diagonalei (fig. 9-13).

Această schemă activează musculatura abdominală dreaptă inferioară.



Fig. 9-13



Fig. 9-14

• *Schema* D_1E : MS dr. cu cotul întins : prize pe partea posterolaterală a brațului și pe fața volară a mîinii și articulației pumnului, contrarezistența aplicîndu-se în faza de scurtare (finală) a diagonalei (fig. 9-14).

Această schemă activează musculatura flexorilor laterali drepți ai trunchiului.

• *Schema* D_1E : MI dr. cu genunchiul extins : priză sub treimea inferioară a coapsei și sub genunchi, priză pe plantă în jumătatea anterioară ; contrarezistența, la poziția finală (fig. 9-15).

Schema activează extensorii lombari drepți.

b) Se va trece apoi, în aceeași ordine, la schemele diagonalelor executate cu membrele de pe partea afectată (stînga, în exemplul dat). Dacă vreuna dintre scheme provoacă dureri, se renunță la ea 1—2 zile.

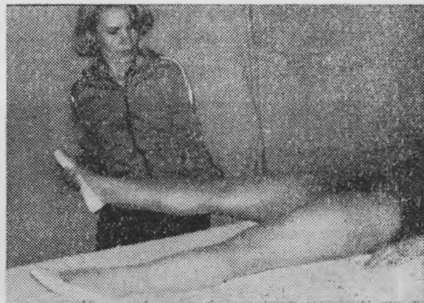


Fig. 9-15

9.11.2. Scheme de kinetoterapie aplicabile în perioada subacută

A. **Relaxarea musculaturii contracturate** pentru a permite mobilizarea liberă a trunchiului, care implică :

— Continuarea, cu rezistență mai crescută, a izometriei în cadrul metodei „ține-relaxează“ prin schemele de mai sus

— Trecerea la executarea exercițiilor pe întregul parcurs al diagonalei Kabat (contracție izotonă), kinetoterapeutul realizînd o contrarezistență ușoară pe întreaga diagonală.

Ordinea de lucru ține, de asemenea, seama de principiul abordului indirect spre cel direct, realizînd deci o succesiune a schemelor identică celei de mai sus.

Aceste exerciții fac trecerea spre :

B. **Asuplizarea trunchiului inferior** prin exerciții de remobilizare a coloanei lombare, basculări de bazin, întinderea musculaturii paravertebrale și psoasiliacului (care este și un extensor al coloanei lombare).

1. *Faza I a programului Williams* cuprinde următoarele exerciții :

Exercițiul 1 — Decubit dorsal : se flectează și se extind genunchii.

Exercițiul 2 — Decubit dorsal : se trage cu mîinile un genunchi la piept, încercînd atingerea lui cu fruntea ; se procedează apoi la fel cu celălalt genunchi.

Exercițiul 3 — Ca la exercițiul 2, dar concomitent cu ambii genunchi.

Exercițiul 4 — Decubit dorsal, cu mîinile sub cap : se trage un genunchi la piept cît mai mult, apoi celălalt, apoi ambii concomitent.

Exercițiul 5 — Decubit dorsal, cu brațele ridicate pe lîngă cap în sus, genunchii flectați la 90°, tălpile pe pat : se împinge lomba spre pat, se contractă abdominalii, se saltă ușor sacrul de pe pat ; se revine, apoi se repetă.

Exercițiul 6 — În șezînd pe un scaun, cu genunchii mult îndepărtați : se apleacă cu mîinile înainte, astfel încît să atingă solul de sub scaun ; se menține această aplecare 4—5 secunde, se revine, apoi se repetă.

Fiecare exercițiu al fazei I se execută de 3—5 ori, programul repetîndu-se de 2—3 ori pe zi.

După circa două săptămîni, în partea a doua a stadiului subacut, exercițiile devin mai complexe, adăugîndu-li-se cele din *faza a II-a a programului Williams :*

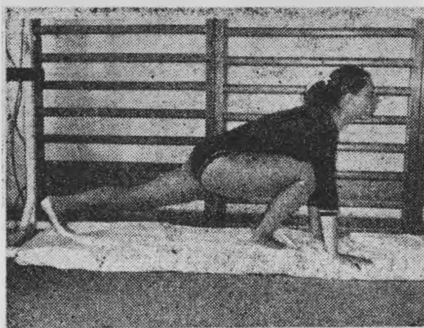


Fig. 9-16

Exercițiul 7 — Decubit dorsal, cu genunchii flectați, tălpile pe pat : se apleacă ambii G spre dr., apoi spre stg., pînă ating patul.

Exercițiul 8 — Decubit dorsal : călcîiul dr. se așază pe genunchiul stîng ; se execută o abducție cît mai internă a șoldului drept, pînă se atinge cu G dr. patul, apoi se inversează.

Exercițiul 9 — Decubit dorsal : se ridică alternativ cîte un membru inferior cît mai sus, cu genunchiul perfect întins.

Exercițiul 10 — În ortostatism : genuflexii cu mîinile în sprijin pe spătarul scaunului, spatele perfect drept, călcîiele rămînînd pe sol.

Exercițiul 11 — Poziția de „cavaler servant", corpul aplecat pe coapsa ridicată la 90°, sprijin și pe sol cu mîinile : se întinde genunchiul de sprijin, executînd și o balansare care trebuie să întindă psoasiliacul (fig. 9-16).

2. În această perioadă se fac și *exerciții din atîrnat :*

a) Cu spatele, la spalier, mîinile deasupra capului prind bara cu palmele înainte :

• Ridicarea genunchilor la piept
• Rotare stg.-dr. a genunchilor flectați
• Basculare stg.-dr. a membrelor inferioare întinse (ca un pendul)
• Semisuspendare, sprijin și pe picioare la sol (CF și G la 90°) : se face bascularea înainte-înapoi și în lateral a bazinului

b) Cu fața la spalier, mîinile prind bara cu palmele spre zid :

• Redresarea bazinului
• Pendularea bazinului și a membrelor inferioare spre stg.-dr.
• Cu picioarele pe o bară, se execută cifozări lombare.

9.11.3. Scheme de kinetoterapie aplicabile în perioada cronică

Acestea au două obiective principale : continuarea asuplizării lombare și tonifierea musculaturii slabe.

A. **Asuplizarea lombară** se realizează prin urmărirea obținerii acelorași efecte arătate mai sus, la perioada subacută :

1. Bascularea pelvisului — pe care se pune accentul — prin executarea exercițiilor din cea *de-a III-a fază a programului Williams :*
Exercițiul 12 — Decubit dorsal, cu genunchii flectați : se împinge lomba spre pat, se basculează în sus sacrul (lomba rămîne mereu în contact cu patul), se contractă peretele abdominal.

Treptat se execută aceleași mișcări lombare și ale bazinului, dar cu genunchii tot mai puțin flectați, pînă ajung să fie complet întinși.
Exercițiul 13 — În ortostatism, la perete, taloanele la 25—30 cm de acesta : se aplică sacrul și lomba (aplatizate) pe perete ; se apropie treptat călcîiele de perete, menținînd contactul lombei cu acesta.
Exercițiul 14 — Decubit dorsal : se execută bicicleta, cu pelvisul mult basculat înainte.



Fig. 9-17

2. Întinderea flexorilor șoldului — care am văzut că sînt mușchi ce lordozează coloana lombară și că retractura lor (frecventă) limitează mobilitatea lombară — conform schemelor Kabat :

• *Schema D_1F :* MI în „poziție alungită", adică de pornire a diagonalei, genunchiul flectat ușor la marginea mesei, gamba fiind sub nivelul acesteia (fig. 9-17) : priză pe fața dorsală a piciorului, priză peste genunchi ; se realizează o contrarezistență de izometrie, apoi o relaxare în cadrul tehnicii „ține — relaxează" *(„hold-relax")*.

• Decubit lateral pe partea opusă șoldului de lucrat : șoldul și genunchiul homolateral sînt puternic flectate (ceea ce basculează înainte pelvisul) ; șoldul de deasupra, hiperextins : priză pe sub genunchi (care și susține în aer membrul inferior respectiv), priză pe șold ; contrarezis-

tență la tendința de flexie CF a pacientului ; contracție izometrică, apoi relaxare (fig. 9-18).

- *Schema D_2F :* MI în „poziție alungită" (de pornire), genunchi întins ; contrarezistență prin priză pe fața antero-laterală a coapsei și priză pe fața dorsală a antepiciorului (fig. 9-19).

Schema realizează întinderea tensorului *fasciei lata* prin tehnica *"hold-relax"*.



Fig. 9-18



Fig. 9-19

3. Întinderea extensorilor lombari, care se realizează mai bine executînd *"hold-relax"*-ul pe antagoniști (musculatura flexoare) decît pe agoniști (musculatura paravertebrală) — fapt de observație practică.

- Decubit dorsal, CF și G la 90° : priză peste genunchi, priză sub taloane (fig. 9—20) ; pacientul trage genunchii spre piept, mișcare contrată de asistent ; în același timp se opune încercării de rotație (asistentul încearcă să miște gambele, ca pe niște leviere, într-o parte și alta). Izometria astfel realizată (pe flexie și rotație de șold) tonifică flexorii, dar în special relaxează extensorii trunchiului.
- Din șezînd, cu membrele inferioare întinse, se execută mișcarea de „despicare" : mîna dreaptă a pacientului prinde treimea inferioară a



Fig. 9-20



Fig. 9-21

propriului antebraț opus ; cuplul celor două membre superioare astfel realizat se plasează spre lateral, înspre coapsa stîngă ; concomitent capul se flectează ; asistentul contrează prin priză pe frunte flexia capului și prin priză pe mîna stîngă încercarea de ridicare a „securii" (fig. 9-21) — se execută tehnica *"hold-relax"*.

B. **Tonifierea musculaturii trunchiului,** respectiv a musculaturii abdominale și extensoare lombare. Scopul este ca trunchiul inferior în ortostatism să realizeze, în primul rînd, menținerea unei poziții neutre a pelvisului și, în al doilea rînd, să creeze o presiune abdominală de preluare a unei părți din presiunea transmisă discurilor.

Am văzut că obținerea unei poziții neutre (intermediare, delordozate) a lombei ține de întinderea musculaturii extensoare lombare (extensorii paravertebrali și psoasiliacul), dar și de tonifierea abdominalilor (care trag în sus de pube) și a fesierilor mari (care trag în jos de fața posterioară a bazinului) — deci mușchii care vor realiza bascularea bazinului cu delordozare.

Exercițiul 1 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați la 90° și lipiți unul de altul, tălpile pe pat : se încearcă ridicarea lor spre tavan, dar asistentul contrează — tot timpul exercițiului lomba trebuie să fie în contact cu patul. Este exercițiul care determină cea mai bună cocontracție (musculatura lombară și cea abdominală).

Pe măsură ce forța și flexibilitatea trunchiului inferior se ameliorează, exercițiul de mai sus se va executa cu genunchii tot mai întinși, dar avînd grijă ca delordozarea să fie păstrată.

Exercițiul 2 — Decubit dorsal, cu genunchii la 90°, tălpile pe pat : se ridică capul-umerii-trunchiul (brațele întinse), pînă cînd palmele ajung deasupra genunchilor la circa 10 cm ; se revine, apoi se repetă. Exercițiul tonifică drepții abdominali (fig. 9-22).

În continuare, ridicarea trunchiului se face ducînd mîinile prin lateral de genunchi (stînga, apoi dreapta). Exercițiul tonifică mușchii oblici abdominali (fig. 9-23).

Exercițiul 3 — Poziție „patrupedă", pentru corijarea lordozei : se suge puternic peretele abdominal ; se menține 5—6 secunde ; se repetă. Exercițiul tonifică transversul abdominal.

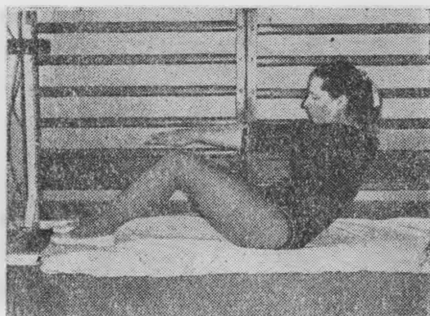


Fig. 9-22



Fig. 9-23

Exercițiul 4 — Este cel mai complex, determinînd concomitent cea mai bună contracție musculară a tuturor mușchilor interesați. Se desfășoară în 4 timpi, din decubit dorsal, cu genunchii la 90° și tălpile pe pat :

- Se duce lomba în jos, presînd planul patului : asistentul controlează, cu mîna sub lombă, execuția corectă

• Se basculează sacrul și coccisul în sus, lomba rămînînd însă presată pe pat : se contractă izometric fesierii mari

• Se ridică capul-trunchiul cu brațele înainte spre coapse

• În mîini un cordon elastic relativ dur, de care se trage înspre lateral (mîinile cu palmele în sus)

Se menține așa 5—6 secunde, apoi se revine

Exercițiul 5 — Decubit dorsal, cu genunchii flectați la 90° : pacientul duce ambii genunchi uniți spre planul patului ; la excursia maximă a mișcării se execută izometria (asistentul se opune mișcării).

Exercițiul 6 — Decubit dorsal, cu șoldurile și genunchii la 90° : pacientul își trage la piept genunchii, dar asistentul se opune ; concomitent, acesta caută să rotească gambele ca pe niște leviere, dar pacientul se opune.

Exercițiul 7 — Decubit dorsal, cu membrele inferioare întinse (dar se menține delordozarea) : kinetoterapeutul, cu antebrațul sub treimea distală a coapselor, încearcă să le ridice, dar pacientul se opune ; concomitent, cu cealaltă mînă, apucă picioarele și le trage spre el, dar pacientul se opune (fig. 9-24).

Exercițiile 5, 6 și 7 tonifică și musculatura rotatorie a trunchiului inferior.

Exercițiul 8 — În decubit lateral, cu coapsele ușor flectate : kinetoterapeutul face priză pe fața anterioară a umărului, trăgînd înapoi de el, iar cu cealaltă mînă, concomitent, aplică o priză pe pelvisul superior, fața posterioară, împingînd înainte ; pacientul se opune acestor forțe ; imediat, fără pauză, kinetoterapeutul inversează prizele (umăr — posterior — și pelvis — anterior) și apoi pacientul se relaxează (fig. 9-25).

Decubitul lateral este poziția din care se poate activa musculatura abdominală izolat, fără să intre în joc și flexorii șoldului.

Exercițiul 9 — Executarea „podului" : din decubit dorsal, cu genunchii flectați, sprijin în umeri-spate și picioare, se ridică bazinul și lomba (fără lordozare) ; kinetoterapeutul se opune acestei mișcări, apăsînd pe crestele



Fig. 9-24



Fig. 9-25

iliace (fig. 9-26). Exercițiul tonifică musculatura extensoare lombară.

Exercițiul 10 — Din poziția de „pod", pacientul încearcă o rotare a bazinului, la care se opune asistentul (la sfîrșitul rotării) : se rotează spre stînga, apoi spre dreapta.

Exercițiul 11 — Din poziția de „pod" se face translarea laterală a bazinului ; la capătul mișcării, asistentul contrează.

Exercițiile 10 și 11 — exerciții în lanț kinetic închis — sînt importante pentru mers.

Exercițiul 12 — Din ortostatism, lîngă o masă, pacientul în sprijin cu mîinile pe ea face o ușoară flexie din șolduri, menținînd delordozarea :

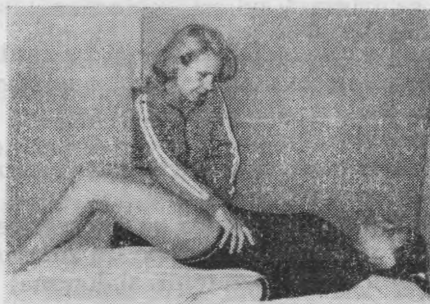


Fig. 9-26



Fig. 9-27

kinetoterapeutul, cu o mînă pe scapulă și cealaltă anterior pe creasta iliacă opusă, împinge, respectiv trage îndărăt ; pacientul se opune ; se schimbă apoi poziția mîinilor — tot timpul se controlează poziția de delordozare (fig. 9-27).

Exercițiul 13 — Pentru tonifierea musculaturii trunchiului superior se utilizează, cu efect prompt, tehnicile „despicatul" (*a*) și „ridicarea" (*b*).



Fig. 9-28



Fig. 9-29

a) „Despicatul" din poziție șezînd, cu contrarezistență pe frunte pentru flexia capului și pe mînă pentru extensia cuplului de „secure" (fig. 9-28).

b) „Ridicarea" (*"lifting"*-ul) se execută din decubit dorsal, cu contrarezistență pe occiput pentru extensia capului și pe mînă pentru flexia cuplului de „secure" (fig. 9-29).

9.11.4. Scheme de kinetoterapie aplicabile în perioada de remisiune completă

După trecerea completă (sau aproape) a tuturor suferințelor lombosacrate, kinetoterapia trebuie să lase locul programului de kinetoprofilaxie secundară, de prevenire a recidivelor. Acest program poartă numele de „școala spatelui" (*"school back"*) și a fost introdus pentru prima oară de suedeza Marianne Zachrisson.

Kinetoprofilaxia lombosacralgiei se bazează pe trei *obiective :*

A. **Conștientizarea poziției (corecte) a coloanei lombare și bazinului** prin realizarea în permanență a ținutei corijate, neutre, a coloanei lombare, indiferent de poziția corpului sau de activitățile desfășurate.

1. *Adoptarea unor posturi corectoare :*

- În decubit dorsal, cu genunchii flectați și umerii ușor ridicați
- În decubit lateral, cu coapsele și genunchii flectați
- În ortostatism, cu : pantofi fără tocuri ; un picior pe un scăunel ; scurtarea distanței pube-apendice xifoid ; presarea lombei pe un zid ; urmărirea din profil, în fața oglinzii, a retragerii peretelui abdominal și delordozării lombei etc.
- În șezînd, cu : linia genunchilor deasupra liniei șoldurilor cu 8—10 ; picior peste picior ; lipirea spatelui de spătar (nu se stă pe marginea scaunului) ; tragerea înspre volan a scaunului șoferului etc.

2. *Exerciții de delordozare prin bascularea bazinului :*

- În decubit dorsal, cu genunchii flectați, apoi treptat cu genunchii întinși
- În ortostatism la perete, cu călcîiele la 25—30 cm distanță de zid, apoi apropiindu-le treptat
- În ortostatism : o mînă, cu palma în sus, la nivelul pubelui ; a doua, cu palma în jos, la nivelul xifoidului — se exersează scurtarea și mărirea distanței dintre cele două mîini
- Din șezînd, cu sprijin pe mîini la spate : se execută lordozări și delordozări
- Din poziția „patrupedă" se execută lordozări și delordozări

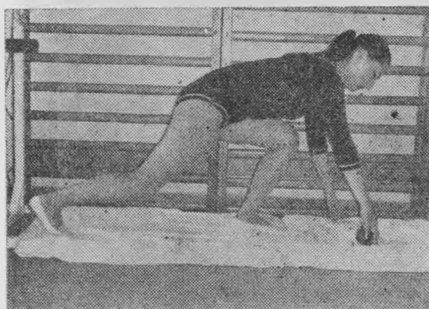


Fig. 9-30

3. *Exerciții uzuale cu delordozare :*

- Aplecarea trunchiului pe un genunchi care se flectează, celălalt membru inferior rămînînd întins îndărăt — corpul ia aspectul de „cumpănă" (fig. 9-30) ; în acest fel se pot lua obiecte ușoare de pe podea
- Genuflexiune cu flexie și din șolduri pentru a ridica cu ambele mîini o greutate, purtîndu-se apoi greutatea la nivelul bazinului, cu brațele întinse (nu la nivelul pieptului)
- Aplecare în față (la chiuvetă, la masă), nu din coloană, ci prin flectarea șoldurilor, coloana lombară în poziție neutră etc.

B. **„Înzăvorîrea“ („înlăcătarea“) coloanei lombare**, avînd ca scopuri blocarea în timpul efortului a segmentului afectat, învățarea menținerii poziției neutre (vezi paragraful anterior — *A*) și învățarea mobilizării cu totul independente a membrelor față de trunchi. Tehnica „înzăvorîrii“ parcurge patru stadii :

Stadiul I : „înzăvorîrea“ rahisului lombar în poziție neutră concomitent cu imobilizarea membrelor.

Concret, se adoptă poziții imobile din ortostatism, șezînd și decubit, respirînd lent și profund, urmărind alungirea corpului-gîtului în ax, fără mobilizarea membrelor și rahisului.

Imobilitatea „de bloc“ a întregului corp trebuie conștientizată.

Stadiul II : menținînd în continuare trunchiul „înzăvorit“, se mobilizează complet independent membrele — lomba delordozată.

• În decubit dorsal : se flectează și deflectează genunchii, se abduc-adduc brațele etc.

• În șezînd : ridicarea brațelor spre orizontală, apoi spre zenit, ridicarea coapselor, abducerea lor etc.

• În ortostatism : flectarea la 90° a șoldurilor, alternativ, mobilizarea brațelor ; se pot imagina încă multe alte exerciții în același scop

Stadiul III : mobilizarea trunchiului „înzăvorît“, ca pe o „piesă unică“.

• În decubit : ridicarea din pat prin rostogolire laterală, apoi cu împingere în brațe și coborîrea concomitentă din pat a membrelor inferioare

• În șezînd : oscilații antero-posterioare și laterale prin rularea pe ischioane (mîinile în șolduri) ; ridicări și așezări pe scaun etc.

• În ortostatism : aplecarea cu fandare pe un picior, apoi executarea „cumpenei“ ; genuflexiuni cu spatele sprijinit de perete sau libere cu aplecare anterioară, alergare ușoară etc.

În același scop, kinetoterapeutul va imagina și alte tipuri de exerciții

Stadiul IV : în care cele învățate în primele trei stadii se aplică, diferențiat, în activitatea zilnică de la domiciliu sau profesională. Spre exemplu : modul în care se ridică o greutate și se transportă ; modul în care se împinge o mobilă, un vagonet etc. ; modul în care se lucrează la o bandă rulantă, la un ferăstrău etc.

C. **Menținerea forței musculare** (musculatura trunchiului inferior și fesierii) — exercițiile destinate acestui obiectiv au fost deja expuse.

9.12. Status-ul postlaminectomie lombară

Prezentăm aici programele precoce de recuperare postoperatorie recomandate de școala engleză (J. Colson, F. Collison).

Imediat postoperator, pacientul este adus de la sală în decubit lateral ; din 2 în 2 ore se schimbă în lateralitate dr. și stg. — o pernă

dură între genunchi ; începînd de a 2-a zi va putea sta și în decubit dorsal.

Programul 1 (primele 2 zile după operație) :

a) Exerciții de respirație (abdomino-diafragmatică și toracică, costal-inferioară, din decubit dorsal și lateral)

b) Exerciții pentru ameliorarea circulației periferice (flexii-extensii de picioare, flexii moderate de șold și genunchi, cu extensii lente din decubit lateral și dorsal)

(Exercițiile durează 10 minute și se repetă de 2—3 ori pe zi.)

Programul 2 (între ziua a 3-a și a 10-a postoperator) : se începe mobilizarea în afara patului, trecîndu-se la șederea pe scaun, apoi în ortostatism.

Acest program 2 vizează :

a) Urmărirea în continuare a obiectivelor programului 1

b) Tonifierea musculaturii toracolombare :

- Decubit dorsal : extensia coloanei, cu ridicarea pieptului
- Decubit dorsal : se presează puternic pe planul patului concomitent membrul superior dr. și cel inferior stg., apoi invers
- Decubit ventral : se ridică și se adduc umerii, brațele se duc spre spate
- Decubit ventral, cu sprijin pe antebrațe (poziția „sfinxului")
- Decubit ventral : ridicarea alternativă a unui membru inferior întins
- Decubit ventral, cu mîinile unite la spate : se face o extensie de trunchi, cu accentuarea extensiei membrelor superioare

c) Tonifierea musculaturii abdominale :

- Decubit dorsal : ridicarea capului și o ușoară ridicare a umerilor

d) Tonifierea cvadricepșilor și fesierilor mari :

- Exerciții izometrice

e) Mobilizarea membrelor inferioare :

- Flexii-extensii de genunchi și șold din toate pozițiile
- Decubit ventral : flexii de genunchi

f) Mobilizări ale coloanei (dintr-a 5-a zi) din ortostatism :

- Mișcări de lateralitate
- Mișcări ușoare de rotație
- Mers cu împingerea unui scaun cu rotile
- Mișcări de flexie : discutabile (unii le încep din a 6-a zi, alții doar a 10-a — a 12-a zi după scoaterea firelor)

(Exercițiile durează 15—20 de minute și se repetă de 2 ori pe zi.)

Programul 3 (după 10—12 zile, urmat timp de 2 săptămîni) se aplică după ce se scot firele și pacientul pleacă acasă sau într-un serviciu de recuperare și are în vedere următoarele obiective :

a) Tonifierea musculaturii toracolombare, a extensorilor și abdominalilor :

- Exercițiile cunoscute din decubit ventral
- Din decubit dorsal se va executa „podul", cu ridicarea bazinului
- Exercițiile cunoscute de tonifiere a musculaturii abdominale și cele de cocontracție abdomino-lombară (vezi și „Lombosacralgia")

b) Creșterea mobilității coloanei :

• Decubit lateral, poziția „cocoș de pușcă", apoi extensia trunchiului și a membrelor inferioare

• Din „patrupedie", lordozarea-cifozarea spatelui

• Din decubit dorsal, se rotează trunchiul ducînd membrele superioare peste piept în partea opusă

• Din decubit dorsal, cu brațele „în cruce" și palmele pe sol, genunchii la 90°, se rotează trunchiul inferior, astfel încît genunchii să atingă solul într-o parte, apoi în cealaltă

• Din decubit dorsal, mișcări de lateralitate ale trunchiului, cu ducerea membrelor inferioare întinse într-o parte și într-alta

c) Învățarea unei posturi corecte intermediare (conștientizarea posturii lombare) — vezi „Lombosacralgia"

(Exercițiile durează 30 de minute și se execută o dată pe zi, eventual repetîndu-se într-un program rezumativ de 15 minute.)

Dacă sînt posibilități, în afară de aceste exerciții se execută hidrokinetoterapia în bazine, repetînd din ortostatism sau atîrnat aceleași mișcări pentru asuplizare.

Programul 4 (de la 4 la 6 săptămîni) are aceleași obiective ca și programul 3. Exercițiile se vor executa din atîrnat și din ortostatism. Sînt permise și chiar indicate exercițiile de extensie a coloanei ; de asemenea, rotațiile. Tipurile de exerciții vor fi selectate de la capitolul 8 („Trunchiul"), iar programul va dura 30 de minute, adăugîndu-se și hidrokinetoterapia.

După perioada de 6 săptămîni postoperator, se va trece la programele (tardive) de kinetoprofilaxie secundară, la exercițiile din „școala spatelui", pentru a menaja coloana și a evita recidivele la alte niveluri.

9.13. Hemiplegia

Asistența de recuperare a acordat dintotdeauna principala atenție sechelelor bolilor neurologice, iar în cadrul acestora hemiplegia s-a plasat pe primul loc, atît datorită frecvenței, cît și rezultatelor deosebit de bune ce se pot obține prin reeducarea funcțională.

Materialul informativ acumulat în legătură cu recuperarea hemiplegicilor este enorm, aproape fiecare număr din revistele de specialitate conținînd cel puțin un articol pe această temă, pentru a nu mai vorbi de capitolele unor cărți sau monografii. Recuperarea hemiplegicului înseamnă, înainte de toate, un program kinetologic. Este o imposibilitate să se trateze această problemă majoră și complexă într-un subcapitol de cîteva pagini, cîte îi revin în economia acestei cărți. Din acest motiv, se va tenta doar realizarea unui „breviar" de kinetoterapie a hemiplegici.

Deși hemiplegia pare să contureze un tablou clinic cu deficite similare la majoritatea bolnavilor, programele kinetice ce-i sînt destinate nu pot fi șablonate, datorită marii variabilități a stadiului lezional, etiologiei lezionale, stării medicale generale, vîrstei, condițiilor familiale și,

bineînțeles, modului de asociere a factorilor care determină sau influențează pierderea controlului motor.

După B. Bobath, acești factori sînt în număr de patru :

1. Tulburările senzitive (superficiale și profunde)
2. Spasticitatea
3. Tulburările mecanismelor reflexe posturale
4. Pierderea schemelor mișcărilor selective

În cazul unui hemiplegic nu poate fi alcătuit nici un program de recuperare fără o evaluare complexă, în care intră :

— Aprecierea funcțiilor vitale : respirația, deglutiția, masticația, controlul defecației și al vezicii urinare

— Aprecierea activității mintale și a capacității de comunicare (verbală, scrisă, prin mimică)

— Aprecierea sensibilității exteroceptive și proprioceptive, a perceperii imaginii corpului

— Aprecierea abilității motorii (reflexe și reacții reflexe, tonus muscular, coordonare pe partea neafectată, abilitatea mișcării trunchiului și a părții afectate)

— Aprecierea controlului motor în diverse situaţii posturale (mobilitate, stabilitate, mobilitate controlată, abilitate)

— Aprecierea activităților zilnice *(ADL = activities of daily living)*

— Aprecierea amplitudinii mișcărilor articulare

— Aprecierea integrării familiale, sociale, ocupaționale a pacientului

Hemiplegicul poate prezenta deficite în toate aceste compartimente funcționale, necesitînd astfel programe complexe recuperatorii. Este deci de înțeles de ce în unele țări echipa care concură la realizarea acestor programe este alcătuită din medic, kinetoterapeut, soră pentru îngrijire, specialist în terapie ocupațională, logoped, soră de asistență socială, specialist în reprofesionalizare, ortezist.

Pe baza evaluării funcționale, se apreciază că acești pacienți pot fi încadrați în trei stadii : *inițial, mediu* (de specialitate) și *avansat* (de refacere), considerîndu-le în scurgerea timpului de la momentul accidentului vascular cerebral spre momentul refacerii, mai mult sau mai puțin completă. Metodologia utilizată în recuperare este diferită pentru fiecare din aceste stadii.

Există o serie de *principii generale* care trebuie să stea la baza alcătuirii și executării programului de recuperare a hemiplegicilor :

— Problema hemiplegicului nu este pierderea forței musculare, ci a incapacității unei comenzi normale a impulsului nervos.

— Hemiplegicul își formează scheme anormale și stereotipe de mișcare.

— Pentru a reface schemele normale de mișcare trebuie întîi suprimate cele patologice, apoi introduse unele noi.

— Mișcările pacientului, cu sau fără ajutor, nu trebuie executate cu efort, căci efortul muscular conduce la creșterea spasticității prin creșterea reflexelor tonice.

— Combaterea spasticității nu se face prin utilizarea unor posturi statice reflex-inhibitorii, deoarece acestea, chiar dacă eventual reduc spasticitatea, fac mișcarea activă și normală imposibilă, deci nu permit

pacientului să-și cîștige propriul control. Se vor utiliza, deci, schemele de mișcare reflex-inhibitorii, care, pe lîngă faptul că vor inhiba reacțiile posturale anormale, vor facilita mișcările active automate și voluntare.

— Este suficientă pentru reducerea spasticității membrelor doar abordarea în schemă a așa-ziselor „puncte-cheie de control", adică ceafa, coloana, umărul, șoldul. Există și „puncte-cheie distale" (degetele de la picioare și gleznele, degetele mîinilor și articulația pumnului), care pot fi folosite în același scop. Astfel :

• principala schemă reflex-inhibitorie a spasticității flexorilor trunchiului și brațelor este : extensie gît și coloană + rotație externă a brațului + cot extins ; reducerea în continuare a spasticității pe flexie se face adăugînd : extensie a pumnului sau supinație + abducție a policelui ;

• principala schemă reflex-inhibitorie a ambelor spasticități pe extensori sau flexori în membrul inferior este : adducție + rotație externă + extensia șoldului și genunchiului ; în continuare, reducerea spasticității extensorilor se face adăugînd dorsiflexia degetelor și piciorului + abducția halucelui.

— Hemiplegicul nu „învață" mișcări, ci „senzația" mișcărilor. Datorită spasticității, bolnavul simte mișcarea ca pe un efort excesiv, motiv pentru care se consideră incapabil de a o executa. De aceea, tratamentul trebuie să-l facă să „simtă" tonusul muscular normal, mișcarea și postura ca fiind posibile.

— Dovada dispariției spasticității este posibilitatea pacientului de a performa selectiv mișcări active (pe fiecare articulație separat).

— Schemele terapeutice alese pentru un pacient, oricît ar fi de bine gîndite teoretic, trebuie imediat verificate practic, ca rezultat, în aceeași ședință.

Lipsa de efect sau un efect prost obligă la schimbarea schemei, posturii etc., astfel încît kinetoterapeutul va fi „ghidat" în munca sa de răspunsul pacientului la tehnica aplicată.

9.13.1. Stadiul inițial

Începe din momentul accidentului vascular și durează cîteva zile sau chiar cîteva săptămîni. Se caracterizează prin :

— Hipotonie musculară, flaccidității, urmate de debutul hipertoniei

— Reflexe tonice și spinale dominante, controlul trunchiului și centurilor fiind scăzut, așa că sînt dificil de menținut și schimbat diversele posturi

— Abolirea controlului voluntar pe partea afectată, existînd însă dificultăți de utilizare și a părții sănătoase

— Funcțiile vitale pot fi afectate

— Pierderea „conștienței" asupra părții afectate, asupra existenței membrelor respective

Obiectivele acestui stadiu inițial sînt următoarele :

— Ameliorarea funcțiilor vitale (respirație, deglutiție, alimentație)

— Creșterea „conștientizării" schemei corporale

— Ameliorarea controlului asupra trunchiului și centurilor

— Creșterea abilității de a încrucișa linia mediană a corpului cu membrele afectate

— Menținerea mobilității scapulei, umărului, cotului, pumnului, mîinii, gleznei

— Normalizarea tonusului

— Începerea inversării antagoniștilor

— Ameliorarea abilității funcționale

1. *Postura* în pat, în perioada de hipotonie, este decubitul dorsal, care antrenează o spasticitate maximă : capul întors spre partea sănătoasă, brațele pe cîte o pernă întinse pe lîngă corp, în mînă cu un obiect dur pentru a ține deschisă mîna — sau se poziționează degetele în abducție ; sub genunchi, o pernă care flectează ușor genunchiul, un sac de nisip pe lateral contra tendinței la rotație externă a membrului inferior. Această poziție se alternează cu decubitul lateral pe partea sănătoasă, cu o ușoară flexie a membrului inferior afectat, în timp ce umărul și brațul membrului superior afectat sînt proiectate înainte și cotul întins.

Din cînd în cînd se trece bolnavul pe partea afectată. Deși greu suportată, această poziție este necesară pentru prevenirea spasticității în flexie.

Trebuie evitate posturile care ar putea duce la : blocarea și căderea umărului, flexia cotului, pumnului, degetelor, pronația cu deviație ulnară a mîinii, adducția policelui și degetelor.

La membrul inferior se vor evita extensia simultană a șoldului-genunchiului-piciorului, ca și inversia acestuia din urmă, bascularea posterioară a bazinului și rotația externă a coapsei ; de asemenea, trebuie contracarate și flexiile laterale (pe partea afectată) ale capului și trunchiului.

2. *Mobilizările pasive* în faza de hipotonie sînt indicate pentru menținerea senzației kinestezice, căci mobilitatea articulară nu este limitată. Probleme de limitare treptată (pe măsură ce apare și spasticitatea) pun doar articulațiile umăr, pumn și gleznă. Mai multă atenție mișcărilor pasive ale umărului, care de multe ori este foarte dureros ! Mobilizările se vor face cu blîndețe și întotdeauna prin mișcare globală (inclusiv în scapulotoracică), pentru a nu presa capsula și supraspinosul în cazul unei mișcări exclusiv glenohumerale.

3. *Exercițiile terapeutice* în stadiul inițial al hemiplegiei au ca structură și indicații următoarele :

• *Posturile de start* vor avea o bază de susținere cît mai largă, iar centrul de greutate al corpului va fi cît mai coborît. Iată care sînt aceste posturi : decubitul lateral, decubitul dorsal, în șezînd. Mișcările din posturile menționate vor urmări realizarea controlului trunchiului, acțiunea reciprocă a antagoniștilor, rotarea trunchiului, integrarea celor două jumătăți ale corpului.

Din decubit lateral se realizează mai bine controlul trunchiului și al centurilor, pentru că efectul gravitației și reflexele tonice sînt diminuate.

Din decubit dorsal se utilizează schemele bilaterale pentru trunchi și extremități.

Din șezînd — postură frecvent utilizată chiar în stadiul inițial — se poate realiza controlul trunchiului și al extremităților superioare.

• *Tehnicile* : tipurile de contracție aplicate urmăresc învățarea schemelor de mișcare pentru nivelurile de mobilitate și stabilitate din cadrul controlului motor.

• *Elementele de facilitare* în acest stadiu sînt următoarele : comenzile verbale (să fie simple și directe), contactele manuale (să fie pe zone cu sensibilitatea prezentă), gheața, vibrația și periajul — toate trei putînd fi utilizate, dar urmărind răspunsul, pentru a fi suspendate imediat ce acesta este negativ.

9.13.1.1. Controlul trunchiului

Începe cu rostogolirea în pat, mai întîi pe segmente, apoi cu întregul corp.

• *Tehnica de „inițiere ritmică“* (vezi referirea la tehnicile de facilitare din capitolul 4) este prima utilizată : decubit lateral pe partea sănătoasă, membrul superior (MS) de-a lungul trunchiului, membrul inferior (MI) flectat din genunchi, cu gamba pe o pernă. Asistentul, cu priză pe umăr și pe antebraț-pumn, rotează pasiv ventral, apoi spre dorsal jumătatea superioară a trunchiului, capul (pe o pernă) urmînd aceleași mișcări (fig. 9-31 *a, b*).

Rostogolirea poate fi mai amplă, a întregului trunchi (și jumătatea inferioară), rotînd și bazinul.

• Treptat, pacientul este solicitat să participe cît mai activ la această mișcare, ajungîndu-se la *tehnica „izometriei alternante“*, care va controla forța extensorilor și flexorilor trunchiului în întregime, cînd este rostogolit tot trunchiul, sau a musculaturii segmentelor superioare și inferioare, izolate.

• Posibil ca unii pacienți, spre sfîrșitul acestui stadiu, să poată realiza și *tehnica „stabilizării ritmice“*, care pregătește cocontracția flexorilor și extensorilor trunchiului.


a


b

Fig. 9-31

Din decubit dorsal poate fi „lucrată“ jumătatea inferioară a trunchiului și MI : MS pe pat ; genunchi flectați la 90° ; picioarele trebuie să aibă sprijin și să nu alunece (lipsa controlului proximal) ; membrul superior afectat va fi în rotație externă, brațul ușor abdus, antebrațul supinat, mîna întinsă, pentru ca să nu intre în schema sinergistică ; asis-

tentul face priză pe ambii genunchi, rotîndu-i împreună cu bazinul sau fără bazin într-o parte şi într-alta (fig. 9-32 *a, b*).

Secvenţialitatea este aceeaşi : „iniţiere ritmică" total pasivă → pasivo-activă → „izometrie alternantă" → „stabilizare ritmică".



a *b*

Fig. 9-32

9.13.1.2. Controlul extremităţii inferioare

Utilizează schemele de facilitare de flexie şi extensie ale trunchiului inferior. Reamintim că schema *„flexie trunchi inferior"* combină asimetric diagonalele de flexie a membrelor inferioare (D_1F pe o parte şi



a *b*

Fig. 9-33

D_2F pe partea opusă) ; la fel schema *„extensie trunchi inferior"* combină asimetric D_1E şi D_2E. Ambele scheme se execută din decubit dorsal. Pe partea afectată se vor realiza diagonalele 1 (D_1F = adducţie + flexie şold şi D_1E = abducţie cu extensie şold) (fig. 9-33 *a, b*). Dacă tonusul exten-

sor este dominant, se va pune accentul pe D_1F și invers. De reamintit că pentru mersul hemiplegicului este indicată schema abducție + extensie șold realizată cu contrarezistență în poziția scurtată.

9.13.1.3. Controlul extremității superioare

Am văzut că începe încă din decubit lateral, odată cu controlul trunchiului superior.

• În continuare se trece din decubit dorsal la *tehnica de „despicare“ (“chop”)*: pacientul apucă treimea inferioară a antebrațului paralizat; asitentul ia priză pe capul și pumnul pacientului; se execută „inițieri ritmice“, pornindu-se din poziția cu brațele ridicate pe lîngă cap pe partea sănătoasă (ca în diagonalele D_1E a MS sănătos și D_2E a MS paralizat); se duc membrele superioare oblic în jos spre partea bolnavă (ca în diagonala D_2F pentru MS bolnav și D_1F pentru cel sănătos), capul flectîndu-se spre această parte. Umerii se ridică și ei, rotindu-se după mișcarea brațelor (vezi fig. 8-32 *a, b*).

Treptat, de la mișcarea pasivo-activă se va trece la mișcarea activă și activă cu ușoară rezistență, asistentul imprimînd o ușoară opoziție asupra capului, pe frunte, și asupra articulației pumnului.

• Inversul acestui exercițiu este *„ridicarea“ (“lifting”*-ul), care pornește de la punctul terminus al „despicatului“ spre poziția de start a acestuia; prizele asistentului pentru rezistență vor fi, desigur, schimbate (fig. 9-34 *a, b*).

Aceste două tehnici — „despicarea“ și „ridicarea“ — se execută și din poziția șezînd, dar hemiplegicul în stadiul inițial poate întîmpina dificultăți în menținerea acestei poziții.



a



b

Fig. 9-34

• Pentru a întări stabilitatea pe scaun se recurge la *tehnica „izometriei alternante“*: prizele asistentului se aplică pe umerii pacientului, în funcție de direcția mișcării contrate (înainte, îndărăt, lateral); treptat, exercițiul poate deveni mai complex, prin introducerea rotației capu-

lui, trunchiului, concomitent cu mișcarea de aplecare în față, îndărăt sau lateral.

• Se utilizează, de asemenea, *tehnicile „inversarea lentă"* și *„inversarea lentă cu opoziție"* (vezi aceeași referire la tehnicile de facilitare din capitolul 4).

În stadiul inițial, B. Bobath recomandă cîteva mișcări pasive și active :

• Din decubit lateral (pe partea sănătoasă) se ridică MS în rotație externă, sprijinind mîna de capul patului (fig. 9-35) ; aceeași mișcare de flexie cu rotație externă a brațului, cu cotul întins, mîna și degetele întinse, policele abdus.

• Pentru membrul inferior, tot din decubit lateral, se face rotația înainte a bazinului, cu membrul inferior sănătos flectat ; pe membrul inferior paralizat se realizează mișcările : extensia CF cu flexia G, apoi flexia CF cu extensia G (cele două articulații se vor mișca mereu invers) ; în tot timpul acestor mișcări piciorul va fi ținut în dorsiflexie și eversie, iar degetele în extensie.

• Din decubit dorsal, membrul superior va sta pe lîngă corp, cu brațul în rotație externă și cotul întins : se execută pronosupinații, cu abducții de police ; se execută flexii de braț (mîna în supinație), cu opriri la diverse niveluri pe traiect ; membrul inferior afectat este flectat

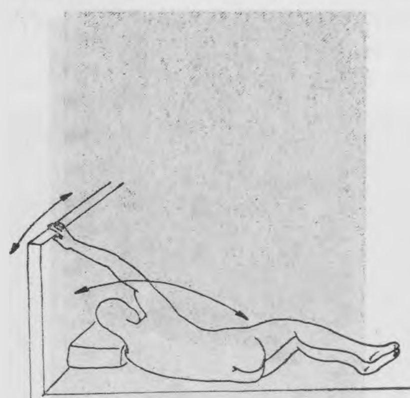


Fig. 9-35

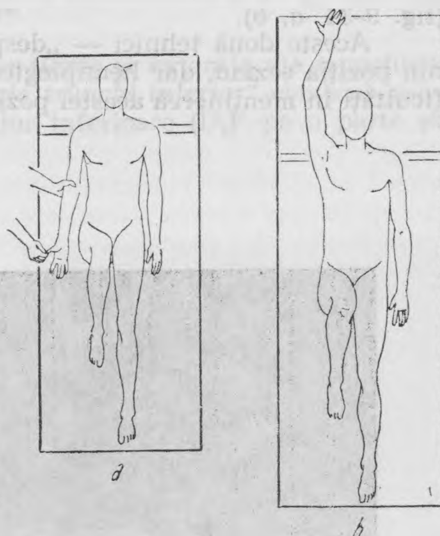


Fig. 9-36

(fig. 9-36 *a, b*) ; se fac flexii și extensii — dacă flexia este dificilă, se va executa o puternică flexie cu membrul inferior sănătos, ceea ce va facilita flexia membrului inferior afectat.

• Așezarea la marginea patului este dificilă : pacientul se va sprijini inițial pe partea sănătoasă, inclusiv pe membrul superior ; treptat,

transleazā greutatea trunchiului pe partea afectată, avînd sprijin pe antebraț — mîna de pe pat este deschisă, cu policele abdus (fig. 9-37); treptat se ajunge la sprijin pe mînă, cu cotul întins, presiunea de sprijin fiind în mînă.

• Frecvent, din șezînd hemiplegicul are dificultăți de a privi în sus: se exersează extensia spatelui, apoi ridicarea capului cu ajutorul asistentului (fig. 9-38).

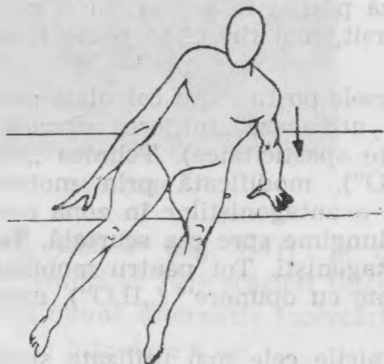


Fig. 9-37



Fig. 9-38

9.13.2. Stadiul mediu (de spasticitate)

Este stadiul în care, de multe ori, se oprește procesul de redresare spontană și pacienții vin spre serviciile de recuperare.

Caracteristicile stadiului mediu sînt :

— Tonusul muscular este crescut — s-a instalat hipertonia

— Reflexele tonice spinale sînt în curs de normalizare, iar cele centrale crescute

— Mișcarea sinergistică este completă și încep să fie prezente scheme de mișcare și în afara sinergismelor

— Inițierea mișcării este ameliorată, putîndu-se sta și executa mișcări în posturi mai dificile, dar controlul mișcării este încă insuficient, din cauza spasticității

— De obicei tonusul flexorilor la membrul superior și cel al extensorilor la membrul inferior este mult crescut

— Rezistența spastică face ca mișcarea fiecărei articulații să fie dificilă, aproape imposibilă, pentru ca în cadrul unui lanț kinetic ea să fie perfect posibilă — de exemplu, extensia cotului este aproape imposibilă cînd brațul este pe lîngă corp, dar devine posibilă dacă brațul este flectat spre orizontală

Obiectivele kinetoterapiei în acest stadiu sînt :

— Promovarea activității antagoniștilor prin inhibarea musculaturii spastice (agoniștilor) și facilitatea mișcărilor antagoniștilor

— Promovarea unor scheme complexe de mișcare

— Promovarea controlului musculaturii proximale în timpul unor activități de performanță crescută

— Promovarea începutului controlului motor al articulațiilor intermediare (cot, genunchi)

• *Posturile :* se continuă cele din decubit lateral și dorsal ; se adaugă, pentru a le conferi complexitate, poziția de decubit cu genunchii flectați, de la care se face trecerea spre poziția „în pod". Pentru antrenarea membrului superior se utilizează poziția în șezînd, ca și cea stînd în picioare cu sprijin pe mîini. În sfîrșit, mai tîrziu, se poate folosi poziția ortostatică.

• *Tehnicile* utilizate pentru diversele posturi sînt calculate pe obiective. Astfel, promovarea mobilității utilizează „inițierea ritmică", dar mișcarea rapidă trebuie evitată (crește spasticitatea). Tehnica „mișcării active cu relaxare-opunere" („MARO"), modificată prin mobilizările lente, urmărește contracția izometrică a antagoniștilor în zona scurtată, apoi izotonică de la zona de maximă lungime spre cea scurtată. Tehnica „MARO" ameliorează controlul în antagoniști. Tot pentru mobilitate se poate utiliza și tehnica „inversării lente cu opunere" („ILO"), executată pe toată amplitudinea mișcării.

Pentru creșterea stabilității, tehnicile cele mai utilizate sînt „izometria alternantă" și „stabilizarea ritmică".

• *Elementele* de facilitare se aleg cu grijă, pentru a nu mări spasticitatea, cea mai utilizată fiind căldura. Periajul și vibrația pot avea de asemenea rezultate bune, dar pot să determine și fenomenul de *rebound* spastic.

9.13.2.1. Controlul trunchiului și al extremității inferioare

• Din decubit lateral se execută *tehnica „MARO" modificată :* pelvisul ușor rotat în față, șoldul flectat ; asistentul aplică prizele pe pelvis și coapsă, pentru a se executa izometria contra rotării în față a pelvisului și flexiei coapsei ; după oprirea izometriei se execută contracții izotone cu mișcare de la poziția scurtată spre poziția maxim lungită și, de aici, îndărăt spre poziția scurtată (unde din nou se aplică izometria etc.). „MARO" este o tehnică de facilitare pentru mușchii hipotoni (pentru tehnicile de facilitare, vezi din nou capitolul 4) — în cazul de față flexorii, ca antagoniști ai extensorilor spastici (fig. 9-39).

Dacă tonusul flexorilor este crescut, atunci se utilizează *„inversarea lentă"* și *„inversarea lentă cu opunere"*. Atenție ! În aplicarea acestor tehnici, cînd se execută extensia șoldului, ea trebuie combinată cu flexia genunchiului (fig. 9-40).

• Din decubit dorsal, *flexia* poate fi de asemenea promovată : flexia CF + flexia G + flexia Gl cu opoziție facilitează controlul flexor ;

de altfel, schema de flexie a trunchiului inferior, descrisă cînd ne-am referit la stadiul inițial, poate fi aplicată și aici.

• Din decubit dorsal, cu genunchii mult flectați (picioarele pe pat), se poate realiza o bună echilibrare între flexori și extensori : se utilizează *„izometria alternantă“* (asistentul cu priză pe genunchi), ca și *„stabilizarea ritmică“* (fig. 9-41) ; pe măsură ce se progresează, executarea acestor tehnici se face scăzînd flexia genunchiului și șoldurilor ; asistentul se va opune alternativ încercărilor de tracționare a genunchilor spre piept și de întindere a lor.



Fig. 9-39



Fig. 9-40

Variantă : asistentul poate face priză pe gleznă (fig. 9-42), blocînd ridicarea picioarelor ; alternanța pe extensie se realizează prin împingerea pe planul patului.

Prin cele două variante se promovează cocontracția musculaturii din jurul șoldului și genunchiului.



Fig. 9-41



Fig. 9-42

• Tot din decubit, cu CF și G flectați, se realizează rotația trunchiului inferior, aplicînd tehnicile *„inversarea lentă“* și *„inversarea lentă cu oprire“ :* asistentul face priză pe creasta iliacă și pe genunchi, opunîndu-se rotării bazinului spre partea afectată și blocînd încercarea de

translare a genunchilor spre partea sănătoasă (fig. 9-43) ; apoi se inversează.

• Din poziția „în pod" (însăși realizarea acestei poziții — eventual cu ajutorul asistentului — este o performanță) : ridicarea bazinului este contrată de mîinile asistentului, în priză pe crestele iliace ; din aceeași



Fig. 9-43



Fig. 9-44

poziție se încearcă translarea, ca și rotația spre stînga și dreapta a bazinului, aplicînd *„izometria alternantă"* și *„stabilizarea ritmică"* ; apoi se trece la *„inversarea lentă"* și *„inversarea lentă cu oprire"* (fig. 9-44). Prizele se fac mai întîi pe bazin, apoi pe genunchi și apoi la nivelul gleznelor. În acest fel se asigură controlul proximal și distal. Aceste exerciții din poziția „în pod" ajută mult cîștigarea unui mers cît mai echilibrat.

9.13.2.2. **Controlul extremității superioare**

În vederea realizării acestui control, trebuie reținute cîteva principii :

— Se începe programul cu scapula și umărul, urmînd apoi cotul și mîna

— Contracția izometrică a mușchilor antagoniști celor spastici se începe din poziția scurtată, pentru ca apoi să se execute mișcarea din poziția lungită

— Se asigură inițial mișcarea unidirecțională pe direcția antagoniștilor și apoi mișcările inversate

— Mișcările inițiale se fac în absența gravitației (eliminată), aceasta plus tonusul muscular crescut reprezentînd elemente de încărcare

— Mișcările inițiale vor fi specifice și doar într-o etapă ulterioară se introduc scheme combinate

— Rezistența manuală a asistentului se crește gradat, în funcție de evoluția recuperării funcționale

Controlul mobilității extremității superioare :

• Se începe din decubit lateral, cu flexia și adducția umărului combinate cu bascularea scapulei și extensia cotului.

• Decubitul dorsal este poziția adoptată ulterior și în care mișcarea membrelor superioare se va face antigravitațional : pacientul, cu mîna

sănătoasă, apucă treimea distală a antebrațului afectat ; se execută o ridicare deasupra capului, asistentul contrînd pe fața posterioară a brațului și pe dosul palmei membrului afectat — degetele trebuie să fie desfăcute (fig. 9-45).

După controlul mobilității se trece la *controlul stabilității*, deosebit de importantă pentru posturile de încărcare a corpului :

• Din șezînd, cu brațul moderat abdus, rotat extern și retrodus, cotul întins, mîna supinată, cu degetele răsfirate : o presiune exercitată de asistent în axul membrului superior (telescopare) face mai ușor de suportat această poziție.

Variantă : o altă poziție este ducerea brațului în fața trunchiului, cu cotul întins, apoi treptat poziționat în grade crescînde de flexie pentru a întinde tricepsul.

• Din ortostatism, cu sprijin pe mîinile așezate pe o masă, cu greutatea trunchiului translată pe membrul superior : se fac mișcări de lateralitate peste membrul inferior afectat, contrate apoi de asistent. Din această poziție se accentuează și controlul motor al extremității inferioare printr-o ușoară flexie a șoldurilor, cu genunchii extinși și gleznele în ușoară dorsiflexie ; de asemenea, așezarea unui picior în fața celuilalt și invers, ca și rotația bazinului cu hemibazinul părții afectate înainte măresc gradul de dificultate, pregătindu-se astfel controlul pentru mers (fig. 9-46).

• Din „patrupedie" se realizează încărcarea membrelor afectate, ca în postura de mai sus : asistentul poate mări încărcarea prin presarea în jos a umerilor sau/și a bazinului (fig. 9-47) ; se poate obține același re-



Fig. 9-45



Fig. 9-46



Fig. 9-47

zultat prin translarea greutății corpului, în special pe membrele afectate ; pentru întinderea tricepsului se flectează cotul.

• Din ortostatism — postură dificilă prin baza de susținere mică și centrul de greutate ridicat, necesitînd un control motor mai avansat : se execută priză pe umăr, pelvis sau pe ambele, contrîndu-se mișcarea înainte, înapoi, în lateralitate, la rotația trunchiului superior sau/și

inferior. Creștera gradului de complexitate a acestor exerciții se poate realiza prin schimbarea poziției picioarelor : inițial la același nivel, apoi îndepărtate, apropiate, un picior înaintea celuilalt (apoi inversare), un picior încrucișînd pe celălalt.

• Din mers cu pași rari, se urmărește antrenarea fiecărei faze de mers : asistentul face prize pe bazin (anterior sau posterior), înregistrînd momentul dificil și controlul defectuos prin opunerea rezistenței în faza de mers respectivă.

În etapa următoare se va trece la mersul în toate direcțiile — înainte, înapoi, în lateral — cu pași încrucișați, cu trunchiul drept, sau în rotație, sau în flexie laterală sau înainte.

Pentru stadiul al doilea (mediu) de spasticitate, B. Bobath recomandă un set de exerciții care pleacă de la poziții facilitatorii :

• Din decubit dorsal, cu mîna pe frunte : de aici se execută extensii de cot și se revine (flexie) — de remarcat că brațul rămîne tot timpul ridicat.

Variantă : cu brațul ridicat la diverse niveluri se fac extensii-flexii de cot, mîna cu degetele desfăcute se duce spre umărul opus, toracele opus, spre urechea opusă etc., realizînd mișcări ale antebrațului deasupra sau dedesubtul orizontalei ; asistentul poate opune rezistență pe umăr atît față de mișcarea înainte, cît și spre spate ; poziția cotului, mai ridicată sau mai coborîtă, antrenează mobilitatea scapulei.

• Din decubit lateral, antrenarea membrului inferior pentru mers în vederea mobilizării independente a articulațiilor : se menține șoldul flectat și se extinde-flectează G, apoi se menține șoldul extins și se fac aceleași mișcări în G ; concomitent, independent de mișcarea în articulațiile CF și G, se execută flexii-extensii ale piciorului — de obicei, flexia este aproape imposibilă concomitent cu membrul inferior în extensie la hemiplegici, după cum extensia piciorului nu se poate realiza cu membrul inferior în flexie.

Aceste mișcări se antrenează (sînt facilitate) în decubit dorsal, apoi în laterocubit.

• Din decubit ventral, cu sprijin pe antebrațe, se flectează gamba, care se menține în diverse unghiuri.

• Rularea din decubit dorsal spre laterocubit și decubit ventral este foarte importantă pentru a obișnui pacientul să stea pe partea sănătoasă, tendința lui fiind inversă, pentru a-și putea utiliza membrul superior sănătos : se începe cu pelvisul și șoldul, continuîndu-se apoi cu trunchiul și umărul — astfel se ajunge în decubit lateral ; de aici se trece în decubit ventral cu sprijin pe antebrațe ; pe partea afectată — atenție ! — mîna să „privească“ înainte, palma în sprijin pe pat, degetele desfăcute, policele abdus ; greutatea corpului trebuie să fie egal distribuită pe cele două antebrațe, apoi treptat se transleazǎ spre partea paralizată ; dacă umărul are tendința să cadă, asistentul îl va menține ridicat ; din această poziție (decubit ventral), gamba se flectează și se menține așa, pentru a contracara spasticitatea extensorilor.

• Din „patrupedie“, se transferă alternativ greutatea corpului pe membrele paralizate : se fac balansări înainte-înapoi, dreapta-stînga ; treptat, se ajunge să se ridice cîte un membru sănătos, apoi ambele

• Tot din „patrupedie", pacientul ridică întîi capul, apoi trunchiul, rămînînd în sprijin doar pe genunchi — în această poziție este greu de menținut complet extins șoldul afectat.

• Din poziția „în genunchi", asistentul balansează corpul într-o parte și într-alta, mai ales spre partea afectată.

• Din „șezînd" pe un taburet, cu șoldul și genunchiul flectate la 90°, cu piciorul flectat, talonul în sprijin pe podea (atenție ca MI afectat să nu fie mai abdus decît cel sănătos!) ; se mărește încărcarea pe partea afectată : asistentul excită cu vîrful unghiilor talpa și degetele, ca să declanșeze dorsiflexia ; pentru contracararea spasticității flexorilor MS, se extind brațele în rotație externă, mîinile sprijinindu-se pe scaun îndărătul corpului — această poziție asigură menținerea umerilor ridicați ; din această poziție se transferă greutatea corpului spre partea afectată ; de asemenea, se basculează înainte capul, mîinile luînd sprijin mai lîngă corp, ca în fig. 9-48.

• Din poziția sus-menționată, avînd sprijin pe mîna paretică, cealaltă mînă este ridicată pentru a o utiliza (încheierea nasturilor, încălțarea unui pantof etc.).

• Tot din șezînd, MS este ridicat cu cotul întins, cu mîna în supinație, și menținut la orizontală (fig. 9-49).

Ridicarea din șezînd în ortostatism reprezintă o problemă, căci hemiplegicul își susține greutatea pe membrul afectat, dar numai cînd aceta este extins. Deci, pacientul va învăța să-și suporte greutatea corpului la diverse grade de flexie a MI, evitînd preluarea întregii greutăți de MI sănătos ; acesta îl va ajuta la mers pentru sprijinul unipodal. Se vor face diferite exerciții :

• De pe scaune cu diverse înălțimi, pacientul se ridică (corpul aplecat înainte) : asistentul apasă genunchiul afectat, ca să ajute postura



Fig. 9-48



Fig. 9-49

de flexie ; odată corpul ridicat și MI extinse, asistentul va tracționa înainte genunchiul, pentru a nu permite hiperextensia.

• Se fac și exerciții inverse, de așezare pe scaune situate tot la diferite niveluri.

• Pacientul în ortostatism, asistentul susținîndu-l de braț și mînă : se fac balansări, cu mutarea greutății corpului de pe o parte pe alta ;

se micşorează poligonul de susţinere prin apropierea picioarelor ; din această poziţie se rotează corpul, flectîndu-se ușor MI ; se duce MI sănătos înaintea, apoi înapoia celui afectat, transferînd greutatea pe MI afectat.

Din ortostatism se începe pășirea, la început pe loc, cu analiza flexiei genunchiului și piciorului, făcîndu-se apoi pașii necesari — se urmărește mersul cu balansarea braţelor și rotaţia bazinului.

Mai tîrziu se va executa mersul îndărăt și în lateral.

9.13.3. Stadiul de refacere (avansat)

Acestui stadiu îi sînt proprii următoarele caracteristici :

— Tonusul muscular se apropie de normal, hipertonia s-a redus

— Reflexele nivelurilor superioare — refăcute

— Mișcările în afara schemelor sinergistice sînt posibile, mai ales pentru articulaţiile proximale

— Se menţin încă unele dificultăţi în controlul motor al segmentelor distale

— Se menţin dificultăţi în abilitate, ca și în viteza de execuţie a mișcărilor

Obiectivele kinetoterapiei în acest stadiu vor fi deci :

— Promovarea abilităţii extremităţilor pentru a merge cît mai corect, pentru a utiliza mîna în activităţile zilnice uzuale

— Ameliorarea controlului motor excentric

— Ameliorarea vitezei de mișcare

— Ameliorarea automatismului mișcărilor

În acest stadiu hemiplegicul merge relativ bine, dar analiza acestui mers arată că el se realizează pe o schemă anormală : corpul are o rotaţie inversă pasului, membrul superior nu are balansul normal, lungimea pasului este inegală, viteza de deplasare este scăzută, automatismul contracţiei-relaxării grupelor musculare implicate în mers este deficitar. De fapt, există o imobilitate statică și dinamică atît proximală, cît și distală.

Programul de kinetoterapie cuprinde, în continuare, exerciţiile descrise la celelalte stadii, cărora li se va spori gradul de dificultate prin completarea cu unele mai complexe, care necesită deja existenţa unui control motor mai bun.

9.13.3.1. **Procedee specifice pentru trunchi**

Accentul se pune pe redobîndirea mișcării de rotaţie în sens invers a trunchiului în timpul mersului, prin aplicarea *tehnicii „iniţierii ritmice“* și a celei a *„inversării antagoniștilor“*.

● Se lucrează mai întîi din decubit dorsal, apoi din ortostatism, combinîndu-se *schema* extremităţilor superioare *de „despicare“* (*“chop”*-ul) spre partea paralizată cu *schema „rotaţiei trunchiului inferior“* spre partea opusă, așa cum se poate vedea în fig. 9-50 — de remarcat contra-

rezistența opusă de către kinetoterapeut ; la început mișcarea se execută lent, apoi treptat se mărește viteza de execuție.

• De mare importanță este antrenarea și singulară a „rotației trunchiului inferior“, care se execută ca în fig. 9-51, prin *tehnica* de facilitare *„secvențialitate pentru întărire“* (vezi capitolul 4).



Fig. 9-50



Fig. 9-51

9.13.3.2. **Procedee specifice pentru extremitățile inferioare**

• Se reiau exercițiile din poziția „în pod“, dar cu genunchii foarte puțin flectați — kinetoterapeutul opunînd rezistență prin prizele aplicate pe glezne (fig. 9-52) — și se recurge la *tehnica „stabilizării ritmice“*, pentru a crea cocontracția musculaturii din jurul genunchiului, și la *tehnica „izometriei alternante“*, pentru creșterea forței.

• Din aceeași poziție „în pod“ se execută exercițiile de mobilizare în lateral a bazinului, cu și fără contrarezistență.

• Tot din poziția „în pod“ se antrenează controlul excentric al extensorilor șoldului și genunchiului : utilizînd *tehnica „inversării agoniștilor“*, se trece de la contracția concentrică la cea excentrică a acestor mușchi, prin ridicarea și coborîrea pelvisului ; se poate adăuga contrarezistența bilateral sau doar pe o latură a pelvisului.

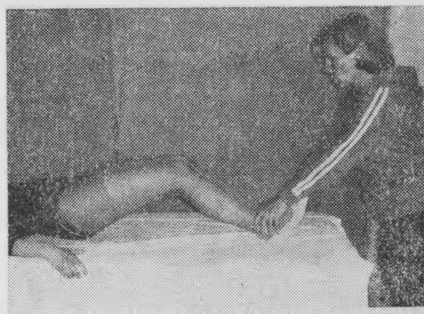


Fig. 9-52

Se știe că în timpul mersului este necesar controlul excentric al ischiogambierilor :

• Pacientul în decubit ventral, cu genunchii flectați bilateral : se aplică *tehnica „inversării agoniștilor“* ; deoarece controlul vizual nu este posibil, se antrenează propriocepția membrului paralizat.

Statul pe scaun, ca și coborîtul scărilor necesită controlul excentric al cvadricepsului, ca și al extensorilor șoldului în poziția lor alungită. În pasul de mers obișnuit este necesar controlul acestor mușchi în pozițiile lor scurtată și mijlocie.

• Poziția „în genunchi“ este favorabilă pentru antrenarea în lanț kinetic închis — avînd și bază de susținere mare, și centrul de greutate

coborît — și realizează un bun control excentric pentru cvadriceps ; de asemenea permite antrenarea jumătății inferioare a corpului (trunchiul superior nu intră în discuție în această postură) : asistentul face priză pe pelvis bilateral sau pe o latură a pelvisului și pe umărul opus, executînd tehnicile *„stabilizarea ritmică“*, *„inversarea agoniștilor“*, *„inversarea ritmică oprită“*, în scopul creșterii mobilității, forței și stabilității trunchiului inferior, șoldului și genunchiului.

• Poziția „într-un genunchi“ face trecerea spre ortostatism : stînd pe genunchiul părții afectate, este mult solicitat controlul motor, la fel ca în mers în momentul de sprijin — din această poziție se antrenează rotațiile de bazin ; dacă se stă pe genunchiul sănătos, MI afectat va fi în flexie de CF, G și Gl. Uneori, hemiplegicul ia greu această poziție ; oricum, ea va fi evitată cînd încă există spasticitate în mușchii flexori.

• Antrenarea mișcărilor și stabilității piciorului este un obiectiv care se realizează din poziții fără încărcare — hemiplegicului îi este greu să execute flexia și eversia piciorului. Pentru început, aceste mișcări se vor executa punînd șoldul și genunchiul în flexie ; treptat, aceste articulații se vor extinde : diagonala a 2-a de flexie este exercițiul de elecție, avînd genunchiul extins ; se utilizează tehnicile de facilitare : *„contracții repetate“*, *„secvențialitatea pentru întărire“*, *„inversarea agoniștilor“*.

• Ortostatismul și mersul vor completa programul realizat pentru pregătirea mobilizării în mers.

9.13.3.3. Procedee pentru extremitatea superioară

În acest stadiu, *principalul scop* este *recîștigarea abilității membrului superior* paralizat. Controlul proximal al MS se consideră refăcut în stadiile anterioare, acum fiind necesar de redobîndit controlul întregului membru și abilitatea părții lui distale.

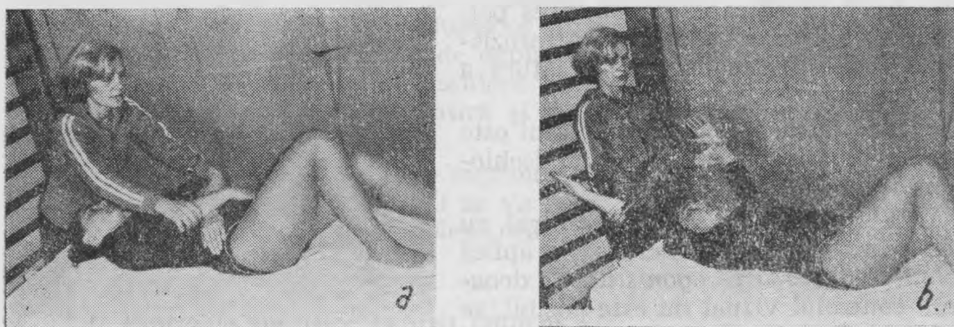


Fig. 9-53

Schemele utilizate sînt *„D_1 și D_2 unilaterale“* ale membrelor paralizate, *„simetrice și asimetrice bilaterale“*, ca și *„despicarea“* și *„ridicarea“* (vezi capitolul 4). Schemele bilaterale furnizează centrilor superiori o cantitate mare de influxuri senzitive (vezi fig. 9-53 *a, b* ; 9-54 *a, b* ; 8-36 și 8-37).

Pe fundalul acestor scheme se aplică o diversitate de *tehnici*, cum ar fi : *„stabilizarea ritmică"*, *„inversarea lentă oprită"*, *„contracţiile repetate"*, *„secvenţialitatea pentru întărire"* etc.

Cele patru scheme unilaterale (D_1 şi D_2 pe flexie şi pe extensie) se execută apoi cu variate poziţii ale cotului (flectat, extins).

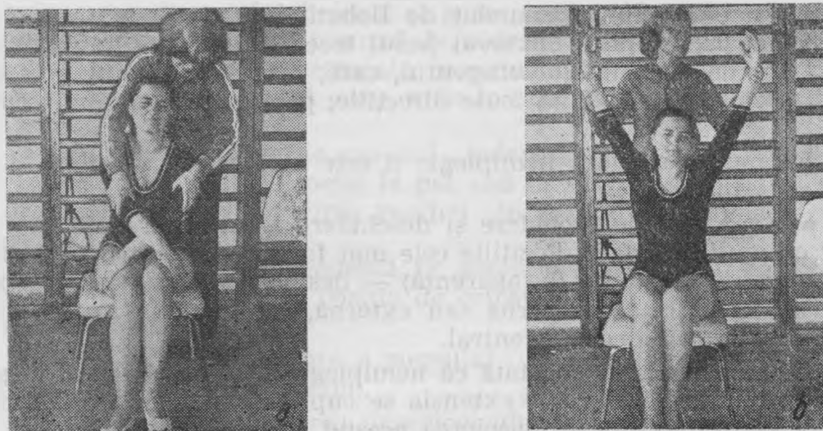


Fig. 9-54

În sfîrşit, terapia ocupaţională asistată va desăvîrşi abilitatea mîinii (vezi subcapitolul despre recuperarea mîinii).

B. Bobath consideră că stadiul III, de redresare, este evidenţiat clinic prin capacitatea pacientului de a-şi utiliza relativ liber mîna şi de a merge fără vreun sprijin. Sînt însă imposibile mişcările localizate la degete sau pumn, gleznă, cot sau genunchi. Scopul este deci de a promova individualitatea mişcărilor articulare, independent unele de altele şi independent de posturi.

Se execută mişcări în articulaţiile distale (închiderea-deschiderea mîinii, abducţii-adducţii ale degetelor, extensii-flexii ale piciorului etc.), avînd grijă să blocăm restul articulaţiilor şi să poziţionăm diferit membrul respectiv (ridicat, la orizontală, flectat din cot, extins, pronosupinat etc.) ; *idem* pentru gleznă şi degetele de la picior.

Pentru mers, dorsiflexia piciorului şi degetelor este foarte importantă. O manieră de antrenare este realizarea repetată a semnului Lupulescu din neurologie pentru pareza de SPE. Aşezarea piciorului paretic în faţa celui sănătos este o altă metodă.

Antrenarea coordonării pentru mers cuprinde exerciţii foarte diverse. Iată cîteva :

- Din ortostatism, cu picioarele lipite, se ia sprijin pe călcîie, se ridică antepicioarele, se rotează spre dreapta picioarele şi se lasă pe podea ; apoi la fel cu rotaţie spre stg. ; se poate încerca şi din unipodal, pe MI afectat.
- Aceeaşi poziţie : asistentul, cu priză pe pelvis, caută să dezechilibreze corpul în toate direcţiile, pacientul reechilibrîndu-se mereu, fără să se deplaseze.

Recîștigarea abilității mîinii este mult mai dificilă. În general, mișcările care solicită flexia și pronația cu deviație ulnară sînt mai ușor de îndeplinit. Foarte dificile sînt mișcările care necesită extensia-supinația-abducția policelui și deviația radială. Astfel, hemiplegicul poate apuca bine o lingură, dar nu poate s-o ducă la gură, căci degetele se deschid și nu mai poate executa priza pe coada lingurii.

● Un exercițiu recomandat de Bobath utilizează un prosop făcut sul : de un capăt apucă bolnavul (sulul trece prin palmă, între police și index), iar de celălalt kinoterapeutul, care, prin intermediul prosopului, mobilizează mîna și MS în toate direcțiile, pacientul menținînd continuu priza.

De multe ori unui hemiplegic îi este mai greu să desfacă o priză decît să o formeze.

● Exercițiul de închidere și deschidere a mîinii trebuie să fie repetat cu multă răbdare. Pozițiile cele mai favorabile pentru performarea acestui exercițiu simplu (în aparență) — desfacerea și refacerea prizei — sînt cu MS în rotație internă sau externă, în laterală sau în spatele corpului, așezat în decubit ventral.

De asemenea, se constată că hemiplegicul asociază flexia degetelor cu abducția lor, în timp ce extensia se cuplează cu adducția. Exercițiile trebuie să urmărească și disocierea acestei scheme primitive.

Recuperarea hemiplegicului nu se limitează doar la ameliorarea sindromului motor. De mare importanță este reeducarea respiratorie, ca și cea senzitivă periferică. Despre aceste aspecte s-a mai discutat în capitolul 5, așa că nu mai revenim asupra lor.

De o însemnătate deosebită este și reeducarea masticației, a deglutiției și, desigur, a vorbirii, care se realizează prin tehnici și programe cu totul speciale. Primele două obiective sînt urmărite imediat după ieșirea din comă, acțiunea de reeducare a vorbirii, încredințată specialistului logoped, putîndu-se continua luni de zile.

9.14. Paraplegia

Lezarea măduvei, în funcție de nivelul la care se produce, determină paralizia membrelor inferioare, tulburări de sensibilitate și tulburări sfincteriene — toate aceste trei sindroame într-o mare varietate clinică sub raportul intensității fenomenelor — de la formele grave ca urmare a întreruperii totale medulare, pînă la cele cu parapareze fruste.

Paraplegia poate apărea atît prin lezarea fasciculului piramidal (leziune de neuron motor central), cît și prin lezarea neuronului motor periferic. Poate fi flască sau spastică. Etiologia este multiplă, dar influențează mai puțin alcătuirea unui program kinetic de recuperare.

Paraplegia reprezintă examenul cel mai complet pe care-l susține un kinetoterapeut în fața unui pacient, căci trebuie să dea dovadă nu

numai de solide cunoștințe teoretice și practice, ci și de o imensă răbdare și bunăvoință.

În planul de recuperare a paraplegicului se descriu în general patru stadii :

Stadiul I : perioada de șoc medular, cînd deficitul este total și se pun mai ales probleme de *nursing* (evitarea escarelor, a tromboemboliilor, asigurarea drenajului bronșic și a respirației diafragmatice, controlul emonctoriilor etc.). Din punctul de vedere al kinetoterapiei, se indică realizarea unor posturi corecte ale corpului și membrelor inferioare și efectuarea din două în două ore a unor mișcări pasive ample ale tuturor segmentelor membrelor.

Stadiul II : perioada de așa-zisă „independență" la pat, cînd se începe intensiv programul kinetic la pat sau în sala de gimnastică și care are drept obiectiv redobîndirea poziției „în șezînd" — moment cu care începe stadiul III.

Stadiul III, de independență în scaun (cu rotile) : urmărește pregătirea pentru a ajunge la poziția de ortostatism și mers, cînd se trece în stadiul următor.

Stadiul IV, de reeducare a mersului : la început protezat, apoi tinzînd spre deplasarea fără sprijin.

Ca *obiective*, recuperarea paraplegicului ridică trei principale :

— Reeducarea vezicii și intestinului

— Reeducarea motorie

— Reeducarea sensibilității

Primul, deși de importanță maximă, iese din preocupările prezentei cărți ; ultimul nu ridică alte probleme particulare, decît cele deja discutate la obiectivele generale ale kinetologiei sau la nevritele periferice. Așadar, în continuare nu ne vom referi decît la *reeducarea motorie*.

Reeducarea motorie începe cu evaluarea funcțională, dar este de preferat să nu ne limităm la caracterizarea forței grupelor musculare prin cele cinci grade cunoscute (5→0) ; se va exprima cantitativ această forță (ce greutate — în kg — poate fi deplasată, cît poate fi ridicat sau mișcat un segment etc.). Prin evaluare se va aprecia și gradul de spasticitate musculară sau de hipotonie, se vor urmări poziția spontană a segmentelor și amplitudinea pasivă de mobilizare articulară. Evaluarea se va repeta săptămînal, iar programul de lucru se va stabili după fiecare testare, în funcție de rezultatele obținute.

9.14.1. Reeducarea paraplegicului la pat

De fapt, reeducarea la pat se practică *în primele două stadii* menționate mai sus și implică :

1. *Mobilizările pasive* ale segmentelor paralizate, pentru menținerea unei bune circulații sanguine la acest nivel, pentru prevenirea anchilozelor articulare, a retracturilor musculotendinoase, pentru prevenirea pozițiilor vicioase. Mișcările pasive se execută localizat, articulație după articulație, pe toată amplitudinea posibilă, cu blîndețe, progresiv.

Fiecare membru se lucrează timp de 15 minute-1 oră, de două ori pe zi în primele 6 săptămîni, apoi o dată pe zi :

- Se începe cu mobilizări pasive ale degetelor piciorului (flexie-extensie), asistentul blocînd cu mîna antepiciorul
- Decubit dorsal sau ventral, cu G la 90° : se fixează călcîiul, asistentul mobilizînd piciorul în supinaţii-pronaţii ; apoi fixează gamba deasupra maleolelor, antrenînd mişcări de flexie-extensie şi pronosupinaţie din articulaţia tibiotarsiană
- Mobilizarea rotulei în sus, în jos şi în lateral
- În decubit dorsal şi ventral : asistentul execută flexii-extensii ale G, cu priză pe treimea inferioară a gambei
- Din decubit lateral, asistentul fixează cu o mînă bazinul pacientului, iar pe antebraţul celălalt sprijină coapsa, executînd flexii-extensii ale CF
- Din decubit dorsal, cu CF în flexie, apoi în extensie, asistentul execută abducţii-adducţii ; din aceeaşi poziţie, cu membrele întinse, se fac rotaţii ale CF ; sau se poziţionează pacientul în decubit ventral, cu G flectat, şi se execută rotaţii
- Din decubit dorsal se fac flexii pasive de trunchi (dacă nu a fost fractură vertebrală), pentru a întinde musculatura extensoare a acestuia, precum şi ischiogambierii, care au tendinţă la retractură

2. *Posturările* sînt deosebit de importante, avînd ca scop evitarea retracturilor, cu instalarea poziţiilor vicioase. Din acest punct de vedere muşchii flexori şi adductori sînt primii care pot fi afectaţi de contractură, motiv pentru care membrul inferior se va poziţiona cu piciorul în dorsiflexie, genunchii şi şoldurile extinse, coapsele în uşoară abducţie, cu o pernă între ele.

3. *Mobilizarea activă* se începe, desigur, după ieşirea din stadiul I al şocului spinal şi va urmări mai multe *obiective :*

a) Menţinerea şi tonifierea musculaturii membrelor superioare şi a trunchiului superior :

— Se utilizează extensoare prinse la capul patului, ca şi mici haltere (care dezvoltă musculatura antagonistă celei antrenate de extensoare)

— Se utilizează diagonalele Kabat ale membrului superior astfel :

- D_1F, pentru dinţatul anterior, deltoidul anterior, marele pectoral (capătul clavicular), flexorii pumnului
- D_2F, pentru trapez, deltoidul mijlociu, extensorii radiali ai pumnului
- D_1E, pentru romboizi, deltoidul posterior, dorsalul mare, extensorii radiali ai pumnului
- D_2E, pentru marele pectoral (capătul sternal), flexorii pumnului

— De obicei se utilizează *tehnica* de facilitare *„secvenţialitatea pentru întărire“*, dar pot fi utilizate şi altele (*„contracţiile repetate“*, *„inversarea lentă cu oprire“*, *„inversarea agonistică“* etc.).

O atenţie deosebită se acordă marelui dorsal — singurul muşchi care face legătura între membrele superioare şi bazin, adductor şi extensor al braţului care intră în acţiune la sprijinul în cîrje sau la barele paralele (cînd ia punct fix superior) ; ridicător al hemibazinului homola-

teral, antrenează și membrul inferior respectiv, permițînd mersul „în 4 timpi". Antrenarea lui se face din decubit lateral, ridicînd bazinul contra rezistenței opuse de către kinetoterapeut ; de asemenea, se antrenează în schema D_1E în zona scurtată, împreună cu pătratul lombar, sau opunîndu-se rezistență la extensia-flexia laterală-rotația trunchiului.

b) Tonifierea și ameliorarea mobilității controlate a trunchiului inferior. Metodologia urmărește promovarea influxului nervos de la musculatura puternică a trunchiului superior spre musculatura slabă a celui inferior, utilizînd cunoscutele *tehnici* de *„despicare"* (*"chop"*) sau de *„ridicare"* (*"lifting"*), care se vor executa din decubit, din semișezînd și din șezînd. Efectele se materializează în tonifierea musculaturii abdominale, ca și a extensorilor trunchiului inferior.

c) Modificarea voluntară a poziției în pat se realizează prin rostogolire, cu sau fără ajutorul membrelor superioare. Bolnavul va fi antrenat în vederea păstrării pentru un anumit timp a oricărei poziții luate în pat, inclusiv decubitul ventral.

d) Exercițiile respiratorii vizează antrenarea respirației diafragmatice, ca și promovarea evacuării secrețiilor bronșice.

e) Readaptarea la verticalitate. Paraplegicii au un control vasomotor deficitar, ceea ce poate determina lipotimii la trecerea în poziția verticală. Din acest motiv, trecerea spre această poziție se pregătește treptat. În acest scop există o masă specială, care se înclină după dorință și pe care pacientul rămîne culcat cîte 30 de minute la înclinări tot mai mari ; aplicarea unui brîu strîns în jurul abdomenului, ca și a unor feși elastice pe membrele inferioare grăbește apariția autoreglării aparatului circulator la verticalitate.

f) Începerea mobilizărilor pasivo-active, active ajutate ale membrelor inferioare. Se execută fără gravitație, în suspendare sau cu ajutorul montajelor de scripeți și sînt autoasistate. Se pot executa de asemenea în bazinul cu apă, utilizînd forța hidrostatică a acesteia.

Trebuie înțeles că reapariția mișcării voluntare este un fenomen spontan, exercițiile nefăcînd altceva decît să-l ajute și să grăbească refacerea cît mai completă.

9.14.2. Reeducarea paraplegicului în șezînd

O primă etapă este de pregătire și învățare a trecerii de la poziția culcat la cea șezînd, la început cu membrele inferioare întinse („șezînd alungit"), apoi în șezînd, cu membrele inferioare atîrnînd („șezînd scurtat").

1. Mobilizările pasive au aceleași indicații și se aplică în același mod, ca și în stadiul anterior.

În plus, deoarece spasticitatea devine tot mai manifestă, se încep exercițiile pasive de întindere pentru declanșarea *"stretch-reflex"*-ului care, așa cum se știe, duce la ameliorarea spasticității musculare. Întinderea mușchiului se face lent („reflexul de întindere" lent), se menține timp mai îndelungat și se repetă de cîteva ori într-o ședință. Relaxarea

spasticității care urmează poate să dureze de la 30 de minute la cîteva ore, interval de care se profită pentru alte tipuri de exerciții.

Spasticitatea ischiogambierilor este un obiectiv important : se ridică membrul inferior cu gamba pe umărul asistentului, care face priză deasupra genunchiului, pe fața anterioară a coapsei (fig. 9-55) ; sau trunchiul este ajutat să se flecteze mult peste coapse, mîinile prind gleznele, genunchii rămînînd perfect întinși. Eventuala spasticitate a cvadricepsului în general o menajăm, căci va ajuta la transferul din pat pe scaunul rulant.

Spasticitatea piciorului, a flexorilor plantari va trebui de asemenea redusă cînd se va pune problema intrării în stadiul de ortostatism și mers.

2. *Mobilizările active*, cu și fără ajutorul kinetoterapeutului, urmăresc mai multe scopuri :

a) Creșterea forței musculare la nivelul membrelor superioare, a coborîtorilor și adductorilor umerilor (marele dorsal, marele rotund, marele pectoral, marele dințat), ca și a tricepsului brahial — mușchi absolut necesari sprijinului pe mîini pentru ridicarea șezutului de pe pat, în vederea transferului.

Tonifierea se face cu extensoare, haltere, prin aplicarea unor exerciții izometrice etc.

Exercițiul de ridicare a șezutului se face din poziția „șezînd alungit", mîinile sprijinindu-se pe palme lateral de marele trohanter ; eventual, asistentul ajută împingînd în sus de cele două fese : se execută izometria, solicitînd pacientului să-și mențină această poziție ridicată cîteva secunde.

O *variantă* a exercițiului : mîinile se sprijină pe două cărți, ceea ce obligă la o forță de ridicare mai mare și oferă posibilități de manevrare a trunchiului inferior mai mari (fig. 9-56).

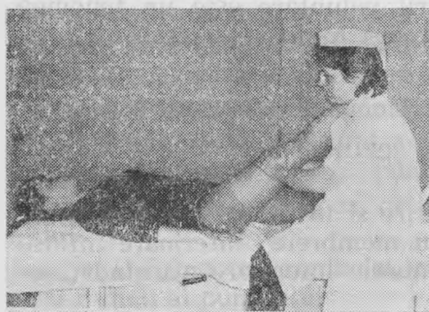


Fig. 9-55



Fig. 9-56

Din poziția de ridicare a bazinului în sprijin pe mîini, se execută mișcări de lateralitate, rotație, antero-posterioare ale pelvisului. Mai tîrziu se exersează același exercițiu din postura „șezînd scurtat", cu picioarele atîrnate la marginea patului. În final, o mînă se sprijină pe pat, cealaltă pe bara scaunului cu rotile și se execută ridicarea bazinului și

translarea corpului în scaun. Această performanță este însă pregătită de o serie de alte exerciții care au drept scop menținerea trunchiului la verticalitate în postura „șezînd alungit".

b) Menținerea poziției erecte a trunchiului pe bazin din „șezînd alungit" cere un anumit antrenament. Se exersează stabilitatea trunchiului, menținînd sprijinul mîinilor îndărătul corpului, pe lateral. Poziționarea posterioară a brațelor mărește baza de susținere, fiind mai ușor de menținut. Mîinile în lateral scad baza de susținere, fiind poziția cea mai dificilă. Pentru a o ușura, se apleacă mult capul și în acest fel centrul de greutate cade în interiorul bazei de susținere.

Din „șezînd alungit" se execută balansuri antero-posterioare ale trunchiului, rotații, lateralități, la care asistentul opune rezistență. De asemenea, din această poziție sînt indicate și exercițiile cu mingea.

c) Deplasarea bazinului și membrelor inferioare din poziția „șezînd alungit" este o etapă importantă. Se urmărește deplasarea greutății corpului prin exerciții dinamico-statice. Se lasă corpul în sprijin pe o mînă, ridicînd bazinul opus, rotînd trunchiul și încercînd o tîrîre înainte sau înapoi a hemibazinului ridicat și a membrului inferior corespondent. Se face apoi balans cu sprijin pe cealaltă mînă. Ca tehnică de facilitare, se recomandă *„stabilizarea ritmică"*. Mai tîrziu se încearcă deplasarea înainte-înapoi prin împingerea bazinului și membrelor inferioare din poziția ridicat pe mîini. Acest balans antero-posterior necesită un bun control al mobilității ; astfel, pacientul învață să-și miște membrele inferioare prin mișcările bazinului.

d) Se vor continua *exercițiile de promovare a activității musculaturii membrelor inferioare*, utilizînd toate procedeele de facilitare — se va acorda atenție în special flexorilor șoldului și cvadricepșilor.

e) Adaptarea pacientului la scaunul cu rotile este prin ea însăși o etapă intermediară, dar pentru mulți paraplegici poate fi una finală, deplasarea cu scaunul rulant rămînînd definitivă. După ce pacientul s-a antrenat, așa cum am văzut, să treacă din pat în cărucior și invers, antrenamentul se complică prin învățarea trecerii din cărucior în mașini adaptate, din cărucior pe un scaun obișnuit, pe scaunul W.C.-ului sau chiar pe podea etc.

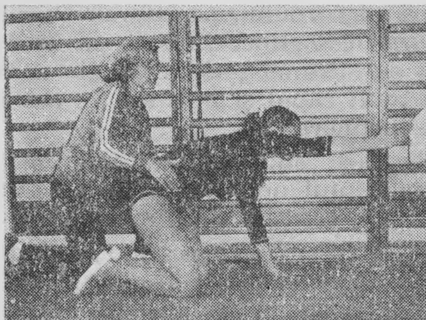
Concomitent, se urmărește dobîndirea unei independențe cît mai mari a pacientului prin antrenarea unor abilități cerute de viața obișnuită, de executarea unor activități utile, chiar profesionale, ba chiar de participarea la activități recreative și sportive — mărturie stînd binecunoscutele meciuri de baschet purtate între echipe de paraplegici în cărucioare.

A 2-a etapă a acestui stadiu este pregătirea pentru ortostatism, apoi pentru mers. Chiar dintre pacienții care vor rămîne definitiv în scaunul cu rotile, mulți sînt antrenați pentru un ortostatism chiar foarte limitat și numai protezat.

f) Din *„patrupedie"* — poziție care necesită o stabilizare a bazinului pe șolduri —, *pentru a îmbunătăți controlul balansului trunchiului,* se ridică alternativ cîte un membru superior (care se întinde înainte pe lîngă cap), transferînd propria greutate pe cealaltă jumătate a corpu-

lui ; apoi se va ridica membrul superior opus etc. Asistentul susţine bazinul, ajutînd balansul, iar apoi contrînd uşor acest balans (fig. 9-57).

Mai tîrziu, se trece la exerciţiul de „tîrîre“ : pacientul se lasă pe o parte, flectînd cotul, în timp ce membrul superior opus „păşeşte“ înainte, trăgînd hemicorpul şi hemibazinul respectiv şi antrenînd astfel şi membrul inferior ; apoi se inversează.


Fig. 9-57

„Patrupedia“ şi „tîrîrea“ bine antrenate pot deveni un mijloc de locomoţie pentru paraplegic.

g) Se intensifică *exerciţiile de creştere a activităţii voluntare a musculaturii membrelor inferioare.* Reamintim că pentru psoasiliac şi tibialul anterior utilizăm schema D_2F, iar pentru fesierul mare şi tibialul posterior, *schema* D_2E. Cvadricepsul este antrenat, în funcţie de poziţia genunchiului, în cadrul ambelor scheme.

h) Un important exerciţiu de pregătire a ortostatismului este *„mersul“ din poziţia „şezînd alungit“*, utilizînd o pereche de cîrje scurte de lungimea membrului superior, cu care se ridică bazinul şi se împinge înainte corpul.

9.14.3. Reeducarea paraplegicului în ortostatism şi mers

Aşa-zisul „criteriu Guttman“ prevede că în momentul în care paraplegicul îşi menţine echilibrul stînd în şezut, cu ochii închişi şi cu braţele întinse înainte, se poate începe *programul de ortostatism şi mers.*

În unele cazuri, *ridicarea în picioare* a paraplegicului necesită aplicarea unor orteze de la treimea superioară a coapsei pînă la picior. Orteza trebuie să asigure rigiditatea membrelor inferioare, dar la nivelul genunchilor să aibă o balama, care să permită flectarea acestora cînd pacientul stă pe scaun. Dacă musculatura abdominală şi sacrolombară este deficitară, se adaugă un corset ortopedic de susţinere. Cu sau fără ortezarea membrelor inferioare, pacientul va utiliza cîrjele pentru mers.

Protezarea-ortezarea paraplegicilor reprezintă un capitol cu o bogată problematică, pe care nu o putem aborda însă în această carte.

Deşi, aşa cum arătam, mulţi paraplegici îşi vor organiza viaţa şi profesiunea ca dependenţi de scaunul cu rotile, totuşi se indică să se depună toate eforturile în exersarea ambulaţiei, chiar dacă aceasta practic nu va însemna pe viitor modalitatea de deplasare a bolnavului. Exerciţiile de ambulaţie sînt necesare pentru că :

— reduc spasticitatea şi previn contracturile ;

— pun în funcţiune toată musculatura voluntară capabilă să răspundă ;

— previn osteoporoza şi pierderea calcică, cu fragilizarea oaselor ;

— previn formarea calculozei urinare ;

— previn osificarea reflexă a ţesuturilor moi ;

— sînt benefice pentru drenajul urinar și peristaltica intestinală ;

— permit, totuși, accesul paraplegicului în unele locuri în care scaunul cu rotile nu poate pătrunde.

Ambulația necesită un efort enorm, apreciat ca fiind la fel de mare cu acela pe care îl reclamă alergarea față de mersul obișnuit la un individ sănătos. Intensitatea cheltuielilor energetice este mai mare la pacienții spastici. Sînt mai ușor antrenate la ambulație cazurile cu paralizii flasce (nivel lezional jos) decît cele cu paralizii spastice (nivel lezional înalt). În afară de spasticitate, pierderea sensibilității este un alt factor care solicită un efort crescut pentru mușchi de a menține echilibrul. În sfîrșit, obezitatea este de asemenea o altă cauză de creștere a consumului energetic în ambulație.

Primele exerciții de ambulație se fac în „cadrul de mers" : cu rotile și frînă, apoi se trece între barele paralele de mers. Există în general o schemă de exerciții :

— pentru echilibru, se ridică la început cîte o mînă de pe bara respectivă, alternativ, apoi ambele mîini ;

— se face ridicarea capului cu sprijin în brațe pe barele paralele ;

— se ridică un picior, se duce înainte, apoi se duce la loc ;

— se fac aplecări laterale, torsiuni de trunchi, slăbind mereu sprijinul în brațe ;

— apoi se fac primii pași, începînd mersul (vezi mai jos).

Antrenarea marelui dorsal și a centurii scapulare se face și între barele paralele cu o instalație simplă de scripeți, ca în fig. 9-58. Pacientul se ajută de brațe și trage de pelvis înainte ; treptat se crește greutatea de pe scripete.

Subiectul își va exersa echilibrul și în afara barelor paralele, la zid, sprijinit de cîrje, deplasînd cîte o cîrjă în lateral, apoi înainte ; apoi, cu spatele la perete, în sprijin pe cîrje, își va ridica picioarele de pe sol. În continuare, va învăța să se ridice de pe scaun și chiar de pe sol, ajutîndu-se de cîrje.

Mersul poate începe cînd mușchii coborîtori și adductori ai umărului pot ridica o greutate de cel puțin 15 kg — pentru mersul în cîrje — sau cînd cvadricepsul este în posesia unei forțe de ridicare de 30—35 kg — pentru mersul fără protezare-ortezare.

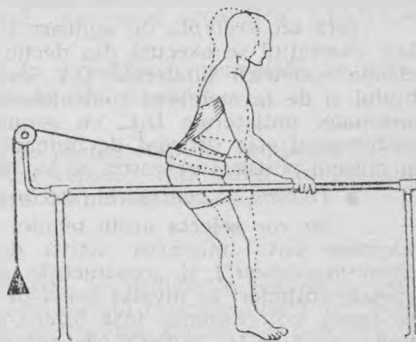


Fig. 9-58

Există trei tipuri fundamentale de mers al paraplegicului cu cîrjele : 1) prin pași alternanți ; *2)* prin pași tîrșiți ; *3)* prin pendulare (balans).

1. Mersul cu pași alternanți poate fi „în 4 timpi", în suita cîrjă stg. → picior dr. → cîrjă dr. → picior stg. sau „în 2 timpi", în suita cîrjă stg. + picior dr. → cîrjă dr. + picior stg.

Mersul alternant „în 4 timpi" este cel mai stabil, căci pe sol se găsesc în permanență cel puțin 3 puncte de sprijin, concomitent.

2. Mersul cu pași tîrșiți : se avansează cu cîrjele (ambele concomitent sau pe rînd), apoi se tîrșesc picioarele pe sol pînă în dreptul cîrjelor sau chiar puțin în fața lor — este de asemenea un mers cu stabilitate mare și chiar mai puțin obositor decît cel de mai sus („în 4 și în 2 timpi").

3. Merul cu pendulare : se duc ambele cîrje înainte, greutatea corpului transferîndu-se prin intermediul brațelor pe ele ; apoi, prin balans, ambele membre inferioare sînt „aruncate" înaintea cîrjelor, picioarele părăsind contactul cu solul — este un mers cu mai mică stabilitate, dar este cel mai rapid.

Controlul motor al paraplegicilor va fi realizat pe baza unei scheme de program care privește cele patru componente (mobilitate-stabilitate-mobilitate controlată-abilitate), cu valabilitate aproape ubicuitară. In continuare, în tabelul 9-II, schițăm cîteva *principii ale exercițiilor* pentru fiecare componentă a controlului motor :

TABELUL 9-II

---

1. *Mobilitatea* (de fapt „inițierea mișcării")

● *Poziție și mișcare („activities")*

— Sînt utilizate diagonalele Kabat, în funcție de musculatura slabă ce trebuie promovată ; se preferă schemele bilaterale și mișcarea cu rezistență a trunchiului

— În funcție de situație se aleg posturi care elimină gravitația sau, din contră, sînt antigravitaționale, în așa fel, încît să se poată aplica rezistența manuală în timpul exercițiului

— Musculatura slabă cu caracter în principal tonic nu va fi ținută în poziție alungită un timp prelungit și nici nu i se va aplica o rezistență maximală

— Musculatura slabă cu caracter principal fazic răspunde favorabil la repetatele întinderi rapide în poziție alungită

Iată un *exemplu* de aplicare a acestor principii : pentru un fesier mijlociu slab, exercițiul se execută din decubit dorsal cu gravitația anihilată ; se utilizează schema simetrică bilaterală D_1E, care mărește influxul de la musculatura trunchiului și de la membrul contralateral spre mușchiul slab ; de asemenea, aplicarea diagonalei unilaterale D_1E, cu genunchiul întins, tonifică fesierul mijlociu (dacă cvadricepsul este suficent de puternic) ; deoarece fesierul mijlociu funcționează ca un mușchi postural extensor, se va lucra la început în zona scurtată a mișcării

● *Tehnici de contracție („techniques")*

Se vor selecta acele tehnici care promovează inițierea mișcării. Cele mai valoroase sînt : „mișcarea activă de relaxare-opunere" („MARO") *(„hold relax active-movement")* și „contracțiile repetate" („CR") *(„repeated contractions")*, cu repetate întinderi la nivelul zonei de alungire a mușchiului.. Musculatura tonică și cea fazică pot răspunde însă diferit la aceste tehnici. Astfel, fesierul mijlociu răspunde mai bine la „MARO" căci în această tehnică contracția musculară este inițiată la nivelul zonei de scurtare. În cazul în care în acest fel nu obținem un răspuns, se vor executa repetate întinderi în zona alungită. Pentru mușchii fazici tehnica „contracțiilor repetate" în zona alungită, ca și în întinderile repetate facilitează activitatea musculară

● *Elemente facilitatorii („elements")*

De mare importanță este utilizarea impulsurilor senzitive periferice pentru promovarea mișcării. Desigur, trebuie realizate pe zonele cu sensibilitatea conservată. Ca mijloace : vibrația, calupul de gheață, tapotajul, atingerea blîndă se asociază întinderilor rapide, ca și exercițiului cu rezistență.

2. *Stabilitatea*

- *Poziție și mișcare*

La paraplegici stabilitatea — menținerea tonusului mușchilor extensori posturali — este o problemă dificilă. Pentru menținerea tonusului trebuie schimbată postura spre poziția antigravitațională, gravitația devenind o forță rezistivă. Odată cîștigată această etapă, se trece la exerciții de cocontracție. Se modifică postura în așa fel, încît segmentele să suporte greutatea corpului, care va reprezenta forța rezistivă, această postură plasînd mușchii tonici în stare de întindere prelungită. Astfel de posturi care realizează cocontracții sînt : „patrupedia", „podul", ortostatismul cu sprijin pe mîini (pe o masă), ortostatismul complet. În aceste cazuri atît încărcarea prin greutatea corporală, cît și întinderea mușchilor (combinate) determină cocontracția

- *Tehnici de cocontracție*

Pentru facilitarea menținerii tonusului cea mai bună tehnică este „contracția izometrică în zona scurtată" („CIS") *(„shortened held resisted contraction")*, pentru cocontracție tehnicile cele mai indicate fiind „izometria alternantă" („IzA") *(„alternating isometrics")* și „stabilizarea ritmică" („SR") *(„rhythmic stabilization")*

- *Elemente facilitatorii*

Pentru creșterea contracției izometrice, aceste elemente sînt următoarele : telescoparea, periajul, vibrațiile și menținerea contactului manual

3. *Mobilitatea controlată*

- *Poziție și mișcare*

Ca și pentru stabilitate, se utilizează și aici aceleași posturi cu încărcare corporală. Deplasarea greutății (balansarea corpului) la început se face pe un arc foarte redus, care va crește treptat pe măsură ce se va cîștiga controlul. Aceste deplasări segmentare sau corporale sînt alese dintre acelea care sînt utilizate în timpul ambulației. Iată cîteva exemple : un membru este ridicat de la suprafața de sprijin și este mișcat în toate direcțiile, avînd însă grijă ca centrul de greutate al corpului să rămînă mereu înăuntrul suprafeței de sprijin ; sau balansul bazinului în diferite direcții. În etapa următoare se aplică rezistențe, contrînd aceste mișcări

- *Tehnici de contracție*

Pentru creșterea forței de deplasare a greutății corpului sau segmentelor se utilizează „inversarea lentă" („IL") *(„slow reversal")*, ca și „inversarea lentă cu oprire („ILO") *(„slow reversal hold")*. În timpul ambulației se solicită contracția excentrică, pentru a cărei promovare se utilizează „inversarea agonistică" („IA") *(„agonistic reversal")*.

Pe măsură ce se cîștigă primii pași în mobilitatea controlată, se trece la alte tehnici, cum ar fi „IzA" și „SR", iar în final la „IL" și „ILO".

- *Elemente facilitatorii*

Contactul manual va fi făcut direct pe partea corpului implicată în mobilitatea controlată. Se mai adaugă : vibrația, telescoparea, întinderea rapidă, calupul de gheață, aplicate fie pe membrul în mișcare, fie pe cel în sprijin

4. *Abilitatea*

- *Poziție și mișcare*

Ambulația în sine este exercițiul de bază. Se urmărește realizarea secvențialității mișcării de mers. Etapa următoare este mersul în toate direcțiile : înainte, înapoi, în lături, în diagonală, cu încrucișarea picioarelor, urcînd sau coborînd scări

- *Tehnici de contracție*

„Progresia-rezistența" („PR") *(„resisted-progression")* este tehnica de bază a promovării ambulației. În momentul unei scheme unilaterale se aplică tehnica „secvențialității normale" („SN") *(„normal timing")*, pentru a asigura o corectă succesiune a schemei de mișcare de la segmentele distale spre cele proximale. Pentru antrenarea controlului excentric al mușchilor, se continuă cu tehnica „IA"

- *Elemente facilitatorii*

Influxurile senzitive sînt retrase treptat, căci controlul a fost obținut

Reamintim că tehnicile de mai sus sînt descrise în partea a doua a cărții, la capitolul despre tehnici, exerciții, metode de kinetologie (capitolul 4).

9.15. Scleroza multiplă (scleroza în plăci)

Boală demielinizantă a SNC, scleroza multiplă este caracterizată prin leziuni focale sau difuze ale tecilor de mielină ale fibrelor nervoase, care apar în diferite regiuni ale SNC.

Distrugerea tecilor de mielină, dar cu conservarea cilindraxului duce la dificultăți de conducere repetitivă a impulsurilor și la apariția rapidă a oboselii.

Temperatura crescută blochează conductibilitatea pe fibra nervoasă, după cum pH-ul crescut, scăderea Ca^{2+} și creșterea fosfatului seric ameliorează conductibilitatea.

Boala este cronică, evoluînd cu remisiuni și acutizări de intensitate și durată variabile. De obicei debutează în tinerețe. Simptomele sînt variate și pot fi înșelătoare. Dintre cele principale și mai constante, amintim :

— Tulburările de vedere (diplopie, scotoame, scăderea acuității vizuale, voalarea vederii), la care se adaugă pareze extraoculare, nistagmus

— Scăderea forței, pînă la pareze, în membrele inferioare (în special) și superioare

— Incoordonare sub aspectul ataxiei sau doar ca o „stîngăcie" în mișcări, tremurătură intențională la membrele superioare, mers spastic-ataxic ; spasticitatea este un semn aproape constant

— Parestezii la una sau la toate extremitățile

— Tulburări urinare (micțiuni frecvente sau imperioase)

— Reflexe anormale (hiperreflexie, reflexe cutanate absente, Babinski pozitiv etc.)

— Tulburări de sensibilitate de toate tipurile

— Amețeli, vertij

— Tulburări cerebrale

În funcție de simptomatologie, bolii i se recunosc cîteva forme clinice, depinzînd de zonele nevraxului lezate cu precădere. Astfel, se poate vorbi de o formă spinală, de una cerebrală, troncular-cerebeloasă sau de o formă mixtă. Cea mai comună este cea spinală, care se prezintă ca o parapareză spastică, motiv pentru care de altfel scleroza multiplă a fost abordată de asistența recuperatorie.

Din punct de vedere clinico-evolutiv, au fost descrise patru forme :

— *Forma alternantă,* în care remisiunile alternează cu reapariția semnelor de boală. Perioadele de remisiune sînt variabile ca durată, iar remisiunea după un puseu poate fi totală sau parțială

— *Forma progresivă,* care evoluează constant spre agravare

— *Forma acută, fulminantă,* care într-un singur puseu poate determina un tablou clinic grav sau chiar exitus

— *Forma staționară,* care după puseul inițial rămîne nemodificată, fără exacerbări

Asistența de recuperare se adresează, desigur, formelor alternantă și staționară.

De peste 30 de ani, J. F. Kurtze a imaginat o scală în 10 + 1 puncte (de la 0 la 10) de apreciere a disfuncționalității din scleroza multiplă, în care :

0 = examen neurologic normal

1 = fără disfuncție, dar cu semne minime (Babinski pozitiv, semne premonitorii ataxiei, scăderea sensibilității la vibrație)

2 = deficit minimal (ușoară slăbiciune sau rigiditate, ușoară tulburare a mersului, neîndemînare, tulburări ușoare vizuale)

3 = disfuncție moderată (monopareză, hemipareză, tulburări urinare moderate și oculare, mici disfuncții combinate)

4 = disfuncție relativ severă, neîmpiedicînd însă posibilitatea de a munci sau de a duce o viață relativ normală

5 = disfuncție severă care face mersul dificil, dar fără sprijin

6 = disfuncție care necesită pentru mers utilizarea bastonului sau cîrjelor

7 = disfuncție severă care obligă la utilizarea scaunului cu rotile (dar cu mobilizarea lui de către pacient și cu posibilitatea de a se așeza și ridica singur)

8 = disfuncție care obligă la rămînerea în pat, pacientul putînd însă utiliza membrele superioare

9 = disfuncție totală, fără vreo posibilitate de autoajutorare — dependență totală

10 = exitus prin scleroză multiplă

Tratamentul acestei boli este pînă în prezent descurajant. Corticoterapia în puseu și programele de fizioterapie și recuperare între puseuri sînt cei doi piloni de bază ai asistenței medicale pentru bolnavii cu scleroză multiplă. Justificarea recuperării poate fi găsită cel mai bine în cuvintele lui Nahon și Piéra : „Recuperarea în scleroza în plăci nu trebuie considerată ca o luptă de ariergardă, pierdută dinainte, ci ca o activitate terapeutică bazată pe vigilență și capabilă să scadă dificultățile mersului, să reducă spasticitatea și să limiteze efectele ataxiei. Dacă reeducarea nu influențează propriu-zis evoluția bolii, ea este întotdeauna capabilă să evite efectele secundare".

Amintim că din fizioterapie sînt utilizate următoarele mijloace : electrostimularea (doar pe musculatura flască), masajul, crioterapia (comprese cu gheață, pungi cu gheață, băi reci la 15—18°) ; balneoterapia are și ea o largă aplicare.

Programul de recuperare funcțională în scleroza multiplă se orientează spre deficitul motor, mai ales spre cel de tip piramidal, ca și spre cel senzitiv.

O mare atenție se va da *evitării obosirii* bolnavului. Datorită demielinizării, oboseala musculară apare deosebit de repede.

Obiectivele programului de recuperare sînt :

— Inducerea activității motorii voluntare

— Ameliorarea *feed-back*-ului senzorial
— Inhibarea schemelor motorii nedorite
— Ameliorarea coordonării
— Prevenirea și tratarea redorii articulare și retracturii musculare
— Ameliorarea tulburărilor cerebeloase

Inducerea activității motorii voluntare. Musculatura paretică flască poate apărea și în stadiile inițiale, chiar înainte de a se instala spasticitatea antagoniștilor.

Se vor aplica tehnicile cunoscute de promovare a tonusului și activității motorii : „reflexul de întindere" ; mobilizările pasivo-active asociate „elementelor" de facilitare (periaj, vibrație, atingerea cu calupul de gheață pe pielea de deasupra mușchiului) ; exercițiile de facilitare motorie („inversarea lentă", „contracțiile repetate", „secvențialitatea pentru întărire" etc.) ; mobilizările în cadrul schemelor Kabat unidirecționale pentru inducția pozitivă de la musculatura încă bine inervată ; contracțiile contralaterale cu același scop ; desigur, și nu pe ultimul loc, vor fi utilizate reflexele labirintice, ca și ale poziției capului.

Pe măsură ce activitatea musculară crește, se introduc izometria și mobilizările cu rezistență progresiv crescîndă, dar atenție la efortul solicitat de aceste exerciții (vezi mai departe) !

Desigur că hidrokinetoterapia va putea fi larg utilizată, ca și scripetoterapia sau suspensoterapia.

Ameliorarea feed-back-ului senzorial. Pierderea sensibilității agravează pierderea controlului motor și coordonării. În primul rînd, ne referim la pierderea sensibilității proprioceptive, frecventă în scleroza multiplă. Vizualizarea mișcării va suplini doar parțial această pierdere.

Cea mai bună metodă de reantrenare a propriocepției este utilizarea *bio-feed-back*-ului cu semnalizare vizuală și acustică.

Pentru refacerea sensibilității exteroceptive se utilizează metodologia cunoscută (vezi capitolul 5 referitor la obiectivele de bază în kinetologie).

Inhibarea schemelor motorii nedorite. La pacientul cu scleroză multiplă, efortul intens apărut în tractul corticospinal în încercarea de realizare a unei scheme motorii determină iradierea excitației spre alți mușchi ai unei scheme similare sau ai unei scheme contralaterale, situație care determină mișcări nedorite, incoordonare, agravînd deficitul funcțional. De fapt, acesta este motivul pentru care mișcările active nu trebuie să fie prea solicitante, efortul muscular trebuie evitat, pentru ca mișcarea să se facă în cadrul schemei fiziologice.

Spasticitatea este de asemenea o cauză a schemelor nedorite de mișcare, trebuind combătută. Efectele cele mai bune se obțin prin exercițiile și tehnicile propuse de Bobath, care au fost deja rezumate în subcapitolul despre hemiplegie.

Ameliorarea coordonării. Așa cum s-a mai arătat în primele capitole, coordonarea este programată în tractul extrapiramidal.

Inactivitatea determină repede pierderea coordonării, căci aceasta necesită pentru formare și întreținere repetiția frecventă a unei scheme de mobilizare, eliminînd astfel treptat orice altă mișcare parazitară. Co-

ordonarea diminuă cînd schemei de mobilizare i se opune o rezistență prea mare, căci, așa cum s-a arătat, apare iradierea excitației.

Concluzia evidentă care se degajă din cele de mai sus este că pentru acești bolnavi ameliorarea coordonării reprezintă un imperativ. Pentru realizarea acestuia, se vor face exerciții libere fără efort, pe schemele dorite, repetîndu-se de mai multe ori în cadrul unei ședințe de lucru, iar ședințele se vor repeta și ele în timpul unei zile. Treptat, se va crește viteza de execuție, ca și efortul prin rezistența aplicată, avînd grijă ca schema să se execute corect. Subliniem din nou : *să nu se ajungă la oboseală !*

Prevenirea și tratarea redorii articularo și retracturilor musculare. Destul de frecvent, mai ales în cazul bolnavilor obligați să rămînă la pat, apar redori articulare, mai ales în flexie. Șoldul și genunchiul sînt cele mai predispuse să se fixeze în flexie prin incitarea schemei de flexie în poziția corpului de laterodecubit, stimulii senzoriali pornind de la cearșaful și poziția capului pe pernă. În al doilea rînd, mai există și pericolul de fixare a piciorului în *varus equinus*. Atît flexia CF și G, cît și flexia plantară a piciorului ecvin vor determina contractură-retractură musculară, împiedicînd mobilizarea respectivelor segmente.

La membrele superioare, de obicei se produc rotația internă a brațului și flexia pumnului și degetelor.

Aceste tendințe trebuie prevenite, căci tratarea lor e mult mai dificilă. Poziționarea preventivă simplă sau cu ajutorul unor atele poate fi suficientă. La primele semne de apariție a redorii se adaugă mobilizările pasive lente — pentru a evita "*stretch-reflex*"-ul —, ca și mobilizările active concomitent cu aplicarea gheții (masaj cu gheață, pungi cu gheață).

Ameliorarea tulburărilor cerebeloase (ataxiei). Disfuncția cerebeloasă se traduce prin apariția ataxei, dismetriei, tremurăturilor interstițiale, adiadocokineziei. La baza acestor tulburări stau slăbiciunea, hipotonia și incoordonarea, respectiv asincronismul în contracția și fixarea musculară a agoniștilor și sinergiștilor și în relaxarea antagoniștilor.

Ataxia este frecvent întîlnită în scleroza multiplă, iar recuperarea funcțională trebuie să se îndrepte, obligatoriu, spre această disfuncționalitate.

Programul de recuperare funcțională în cazul ataxiei va avea în vedere următoarele :

1. Pentru a se putea concentra asupra unei anumite mișcări, pacientul va trebui să suspende orice altă mișcare, să-și stabilizeze restul corpului, ca și segmentul care intră în mișcare.

2. Informația senzorială asupra respectivei mișcări trebuie să fie maximă, astfel încît :

— mișcarea se va executa în fața oglinzii (*feed-back* vizual) ;

— la extremitatea membrului în mișcare se va plasa o greutate (1/2—1 1/2 kg) (*feed-back* proprioceptiv).

3. Tonifierea musculaturii stabilizatoare prin tehnici facilitatorii : *„stabilizarea ritmică“*, *„izometria alternantă“* etc. (pentru tehnicile de facilitare, vezi capitolul 4). Aceste tehnici necesită însă foarte multă abilitate din partea kinetoterapeutului.

Ataxia locomotorie din scleroza multiplă se datorește pierderii propriocepţiei, motiv pentru care exerciţiile imaginate de Frenkel reprezintă programul de elecţie. Ele se fac din poziţiile de decubit şezînd, din ortostatism şi în mers. Pacientul își va concentra toată atenția asupra executării lor ; mișcările vor fi lente și se vor repeta de mai multe ori. Iată exercițiile propuse de Frenkel :

- Decubit dorsal : flexia-extensia CF şi G ; abducţia-adducţia CF cu G flectat, apoi cu G extins.
- Flexia-extensia G, concomitent cu ridicarea călcîiului de pe pat.
- Flexia G şi punerea călcîiului pe o anumită zonă de pe membrul inferior opus (pe gambă, pe rotulă etc.) ; apoi se schimbă zonele, călcîiul punîndu-se cînd pe una, cînd pe alta.
- Flexia G ; călcîiul, plasat pentru început pe rotula opusă, alunecă apoi de-a lungul gambei pînă la gleznă (opusă) şi indărăt.
- Flexia-extensia concomitentă a membrelor inferioare (gleznele și genunchii lipiți).
- Flexia-extensia unui membru inferior, în timp ce membrul opus execută abducţia-adducţia. Cînd acest exercițiu începe să se execute cu ușurință, se vor continua aceleași mișcări, dar cu ochii închiși.
- Din poziţia în şezînd se încearcă să se pună călcîiul în mîna kinetoterapeutului, care își schimbă mereu poziţia mîinii. Exerciţiul se poate realiza fără ajutorul kinetoterapeutului, confecţionîndu-se un fel de stelaj, pe care sînt aranjate la diverse niveluri locuri de sprijin pentru călcîi. Stelajul este translat într-o parte sau alta, pentru a se schimba orientarea locurilor pentru călcîi.
- Se menţine pentru cîteva minute poziţia în şezînd drept.
- Din şezînd, cu piciorul pe sol, se desenează conturul piciorului, se ridică genunchiul, apoi se pune din nou piciorul pe sol în cadrul conturului.
- Subiectul se ridică de pe scaun, apoi se reașază pe scaun ; genunchii, lipiți unul de altul.
- În ortostatism, se aşază picioarele unul înaintea celuilalt pe aceeaşi linie ; apoi se merge în acest mod pe o linie în zigzag.
- Mers între două linii paralele.
- Mers cu plasarea fiecărui picior pe nişte semne trasate pe podea, care să oblige la o uşoară adducţie a membrelor inferioare.

Exerciţiile Frenkel sînt considerate ca fiind cele mai eficiente pentru promovarea căilor de facilitare proprioceptivă şi de evitare a schemelor de substituţie.

9.16. Boala Parkinson

Fără să i se cunoască etiologia, se consideră că boala Parkinson (bP) are la bază degenerarea progresivă a neuronilor din *locus niger*. Clinic, semnele majore sînt rigiditatea, bradikinezia (dificultatea de a iniţia mişcări) şi tremorul neintenţional, care determină la rîndul lor : tulburări

posturale importante (cifoză, cu proiecţia capului şi trunchiului înainte, *flexum* de şold şi genunchi), mers cu paşi mici şi fără balansul membrelor superioare, afectarea reflexelor de redresare, cu pierderea echilibrului, deformări ale membrelor, facies imobil etc.

Boala Parkinson evoluează lent, putînd parcurge cinci stadii evolutive (după clasificarea americană) :

Stadiul I : atingere uşoară unilaterală, permiţînd o activitate destul de normală

Stadiul II : atingere bilaterală, mai ales a trunchiului, afectînd activitatea profesională

Stadiul III : sînt prezente toate semnele clinice, ceea ce determină dificultăţi ale vieţii curente, ca şi în deplasare

Stadiul IV : pacientul nu mai poate merge singur, este un dependent în cadrul multor activităţi profesionale

Stadiul V, final : totală impotenţă funcţională

Deşi tratamentul medicamentos şi chirurgical a adus ameliorări importante în evoluţia bolii, kinetoterapia îşi păstrează un loc important şi indispensabil în asistenţa acestor bolnavi. Faptul că boala este evolutivă, nu trebuie privită cu scepticism ideea reeducării funcţionale a bolnavului prin kinetoterapie. Există multe forme stabilizate, iar medicaţia contribuie astăzi mult la această stabilizare.

De remarcat că hidrokinetoterapia în apă caldă (36—37°) este cea mai bună formă de kinetoterapie, deoarece căldura scade spasticitatea extrapiramidală.

În bP kinetoterapia are ca *obiective* principale :

— Ameliorarea mobilităţii
— Ameliorarea vitezei de mişcare
— Ameliorarea coordonării mişcărilor, la care se adaugă :
— Ameliorarea respiraţiei
— Ameliorarea mimicii

Scăderea eventuală a forţei musculare nu reprezintă în general o problemă vizată de programul de recuperare. Uneori, chiar încercarea de creştere a forţei prin mişcări contra rezistenţei sau izometrice poate duce la agravarea spasticităţii şi, deci, la dificultăţi şi mai mari de mobilizare.

Ameliorarea mobilităţii. Parkinsonianul prezintă dificultăţi în mobilitate datorită spasticităţii, redorilor articulare consecutive (prin absenţa îndelungată a amplitudinilor complete de mişcare), ca şi iniţierii greoaie a mişcărilor.

Exerciţiile de bază pentru ameliorarea mobilităţii sînt cele discutate la tehnicile de facilitate neuroproprioceptivă, şi anume : *„inversarea lentă“*, *„iniţierea ritmică“*, *„rotaţia ritmică“* şi *„inversarea agonistică“* (vezi capitolul 4). De precizat că mişcările trebuie să se execute pe toată amplitudinea lor. Se va lucra segment după segment.

De o mare importanţă, în acelaşi scop, este executarea de rotaţii ale gîtului şi trunchiului, care cresc mobilitatea şi ameliorează echilibrul.

Bolnavul va învăţa, pentru a le executa acasă, un set de exerciţii active libere pentru membre şi trunchi, pe care le va face într-un anumit ritm, de preferat în faţa oglinzii, pentru autocontrol. Exerciţiile se desfăşoară din decubit, şezînd şi ortostatism. Aceste exerciţii nu au nimic special, fiind exerciţiile obişnuite de asuplizare, executate pe toată

amplitudinea de mișcare. Kinetoterapeutul, la anumite intervale, va mai schimba unele exerciții, pentru a preveni monotonia și, odată cu ea, pierderea interesului pacientului.

Inițial, mișcările sînt simetrice, pentru ca apoi să se introducă asimetrii între membrele de pe partea stîngă și de pe cea dreaptă (de exemplu un braț face flexie, celălalt abducție etc.). În executarea acestor exerciții se va acorda o atenție specială posturilor de lucru, pentru corijarea deficiențelor posturale : cap și gît înclinate înainte, cifoză rotundă dorsolombară, genunchi și șolduri ușor flectate. Tot în fața oglinzii pacientul își va autocontrola postura, iar kinetoterapeutul va ordona exerciții de realiniere posturală.

Ameliorarea vitezei de mișcare. Bradikinezia parkinsonianului este un handicap serios pentru viața obișnuită și pentru exercitarea profesiunii. Ameliorarea vitezei de mișcare și a vitezei de inițiere a mișcării trebuie să fie de aceea în atenția permanentă a kinetoterapeutului.

Studiile lui Stefaniwsky și Bilowit au dovedit că metoda cea mai eficace pentru realizarea acestui obiectiv este utilizarea influenței stimulilor senzoriali, care vor determina o mai bună recrutare a potențialelor de acțiune a unităților motorii, crescînd viteza de inițiere și de desfășurare a mișcării. Ca stimuli senzoriali se utilizează strigătul, lumina, fluieratul, bătaia de palme, atingerea pe umăr, muzica ritmică, mișcarea asistentului etc. Cuplarea exercițiilor pe comanda acestor stimuli impune viteze de mișcare treptat crescute, astfel încît în aproximativ 3—4 săptămîni testările comparative arată un progres remarcabil din partea pacienților. Se constată de asemenea o ameliorare netă a mersului, ca și a vorbirii, chiar dacă exercițiile nu au urmărit aceste activități.

Se pare că executarea mișcărilor sub influența stimulilor senzoriali menține atenția și interesul pacientului pe tot parcursul programului, ceea ce ar sta la baza efectelor pozitive constatate. Dar nu orice stimul senzorial are efect pozitiv. Spre exemplu, vibrația maselor musculare crește tremurăturile și alterează mai mult mișcarea (Hagbarth și Eklund).

M. Knott, în vederea aceluiași scop, aplică o tehnică proprie, zisă „*a pompajului*“ sau „*ritmică*“. În această tehnică segmentul care va fi utilizat este mișcat pasiv de cîteva ori pe toată amplitudinea mișcării dorite, apoi mișcarea va fi făcută activ ritmic de cîteva ori. Cîteva zile la rînd se vor utiliza aceste „pompaje“, care precedă exercițiile active pe diversele direcții de mișcare și segmente. Treptat se va constata că, suprimînd „pompajul“, mișcarea activă și-a îmbunătățit viteza de inițiere și derulare.

Ameliorarea coordonării mișcărilor. Deși tremurăturile în bP sînt prezente în repaus, nefiind intenționale, totuși această tulburare, alături de spasticitate, determină un important deficit de coordonare.

Pentru îmbunătățirea coordonării se recurge la o serie de exerciții :

- Exerciții libere axio-periferice și periferice-axio-periferice, despre care s-a vorbit în capitolele 6 și 7
- Exerciții de rotație a trunchiului, asociind mișcări de brațe sau pași de mers, ritmul de execuție fiind foarte important
- Exerciții cu mingea, cu bastoane, popice etc., în concomitență cu mișcări ale membrelor inferioare (mers, sprijin pe un picior cu ridica-

rea genunchiului opus, mers pe vîrfuri etc.), în care de asemenea ritmul joacă un rol decisiv

- Exerciţii de mers : viteze variabile, păşit pe aceeaşi linie, păşit urmărind semne trasate pe podea, păşit în lateral sau înapoi, mers cu paşi încrucişaţi, urcat şi coborît scări etc.

În timpul acestor exerciţii de mers o atenţie deosebită se va acorda balansului membrelor superioare şi oscilaţiilor laterale ale trunchiului. Se ştie că pacientul cu bP are un mers „ţeapăn", cu trunchiul rigid şi braţele nemişcate pe lîngă trunchi.

- Exerciţii de „cules" diferite obiecte şi aranjat în diverse modalităţi

Terapia ocupaţională, adecvat prescrisă în funcţie de stadiul bolii, este de asemenea recomandată, realizîndu-se mai ales prin activităţi casnice obişnuite, cît şi prin jocuri.

Ameliorarea respiraţiei. Deşi se obţine implicit prin rezolvarea celor trei obiective de mai sus, totuşi, dat fiind deficitul ventilator restrictiv care se poate instala la cei suferind de bP datorită rigidităţii toraco-abdominale, se impune ca o preocupare diferenţiată exersarea unui nou stereotip dinamic ventilator. Se vor executa exerciţii de relaxare generală şi toracică, urmate de exerciţii respiratorii toracice, apoi abdominale şi, în final, abdomino-toracice inferioare.

Exerciţiile respiratorii vor fi ritmate pe „stimulatoare de respiraţie" sau prin simpla comandă. Ritmarea se va face şi pe paşii de mers.

Ameliorarea mimicii. Un binecunoscut semn clinic la cei cu bP este rigiditatea feţei — „figura de ceară". În cadrul programului complex de recuperare se va acorda un loc şi ameliorării acesteia. Pentru controlul lor, exerciţiile de mimică se execută în faţa oglinzii şi sînt la început analitice — vizînd separat fruntea, sprîncenele, ochii, obrazul, gura —, apoi globale, de expresie (de rîs, plîns, mirare, furie etc.). Tehnica de lucru are la bază repetiţiile aceleiaşi mişcări ritmate pe stimuli senzoriali.

În reeducarea funcţională a parkinsonianului un rol decisiv îl are familia, care trebuie să asiste şi să încurajeze eforturile bolnavului. Lipsa de expresie şi lentoarea pacientului nu trebuie interpretate ca o lipsă de interes sau de înţelegere din partea acestuia, acestea fiind semne ale bolii. Astfel, aparţinătorii vor insista, cu răbdare, pe lîngă bolnav ca acesta să-şi execute zilnic (de cîteva ori pe zi) programul de exerciţii dat pentru perioada respectivă.

9.17. Neuropatii periferice

Precizăm de la început că nu tratăm aici întreaga problematică a patologiei nervilor periferici. Acest subcapitol se va limita doar la cîteva mononeuropatii ale principalilor nervi motori periferici, de cele mai multe ori de etiologie traumatică sau compresivă. Aşadar, nu vor fi dis-

cutate aici nici neuropatiile de altă etiologie, nici polineuropatiile axonale sau demielinizante.

De altfel, privind din punctul de vedere al kinetologiei, aspectele etiologice au mai puțină importanță. Programul kinetic de recuperare se alcătuiește pe baza realității clinico-funcționale, a deficitului motor și senzitiv testat. Un astfel de program va putea apoi fi adaptat oricărui bolnav cu un același sindrom clinico-funcțional, indiferent de etiopatogenia acestuia.

În afara sindromului clinico-funcțional, este important de cunoscut tipul de leziune a nervului (*neurotmesis, axonotmesis, neurapraxia*), pentru orientarea asupra momentului începerii, a intensității și duratei programului de recuperare.

După cum se știe, lezarea nervilor periferici determină trei sindroame clinice de bază : sindromul motor, sindromul senzitiv și cel vasculotrofic. Kinetoterapia ocupă primul loc în rezolvarea primelor două și ajută tratamentul celui de-al treilea.

9.17.1. Generalități în recuperarea neuropatiilor periferice

9.17.1.1. Recuperarea în sindromul motor

Principalele *obiective* ale acestui cadru patologic sînt următoarele :

Evitarea apariției deformărilor și atitudinilor vicioase, deoarece paralizia unor grupuri musculare determină dezechilibrul forțelor aplicate asupra unui segment. Musculatura intactă (antagonistă) duce la deviații, retracturi musculotendinoase, ele însele cauze ale unor disfuncționalități. Reapariția inervării agoniștilor va găsi segmentul cu deficit anatomofuncțional și pe antagoniști, ceea ce va întîrzia sau chiar compromite o recuperare funcțională eficientă.

Posturările sînt tehnicile de elecție pentru realizarea acestui obiectiv, dar nu cu mijloace improvizate, ci prin atele simple sau mulate din material plastic, prin orteze simple sau dinamice, prin benzi adezive corectoare etc.

Posturile corectoare se mențin permanent, în afara perioadelor de activitate recuperatorie. Ele se adaptează fiecărui caz în parte.

Evitarea atrofierii mușchilor paralizați, în așteptarea apariției reinervației spontane. Atrofierea mușchilor denervați este un proces sigur, dar de lungă durată, ceea ce ne permite aplicarea unui program ce vizează profilaxia acestei atrofii

Activarea mușchilor paralizați se face fie prin stimulări electrice, fie prin manevre kinetoterapeutice (întindere musculară pentru declanșarea „*stretch-reflex*-ului“, mobilizări pasive pentru menținerea imaginii kinestezice și a supleței articulare, tehnici de facilitare prin exerciții contralaterale pe membrul neafectat sau pe cel afectat, utilizînd toate posibilitățile de promovare proprioceptive, exteroceptive etc.).

Creșterea forței fibrelor musculare restante sănătoase, deoarece în majoritatea cazurilor lezarea nervului nu afectează toate fasciculele sau fibrele din structura mușchiului, inervația conservîndu-se la unele din-

tre ele. Raportul dintre numărul fibrelor musculare compromise și al celor cu inervația conservată va determina și gradul de paralizie a respectivului mușchi.

Toată suita exercițiilor de facilitare neuroproprioceptivă detaliată în capitolul referitor la tehnici va putea fi aplicată în aceste situații.

Refacerea imaginii kinestezice este un obiectiv cu atît mai important, cu cît segmentul paralizat a fost supus și unei imobilizări gipsate mai prelungite. Tehnicile de lucru sînt cele de mai sus, dar trebuie să se acorde o mare atenție telerecepției vizuale.

Creșterea în continuare a forței și rezistenței musculare pe măsură ce reinervarea se produce, pentru ca pacientul să se apropie cît mai mult posibil de performanțele motorii de dinaintea accidentului. Tehnicile și exercițiile utilizate sînt cele cunoscute pentru realizarea acestor obiective și au fost deja expuse.

Recîștigarea coordonării și abilităților, ca etapă finală a refacerii complete, utilizează atît exercițiile descrise pentru realizarea acestor obiective, cît și terapia ocupațională, care va asigura — mai ales pentru membrul superior — întreaga capacitate de autoservire, ca și pe cea profesională.

9.17.1.2. Recuperarea în sindromul senzitiv

Această problemă a fost abordată ca un obiectiv deosebit al kinetologiei recuperatorii. Sensibilitatea pierdută trebuie refăcută, căci de multe ori poate crea un handicap mai important chiar decît paralizia.

Prima care se reface este sensibilitatea dureroasă (înțepătura cu acul), apoi cea tactilă (atingerea cu tamponul de vată), iar sensibilitatea termică reapare în final mai întîi pentru rece, apoi și pentru cald. După refacerea sensibilității protopatice, se redobîndește stereognozia.

Înainte de a începe reeducarea propriu-zisă a sensibilității, scopul principal al recuperării în perioada de anestezie totală a segmentului respectiv este de a *preveni lezarea acestuia.* Aceasta poate surveni din neatenția pacientului (expunere la frig, atingerea obiectelor fierbinți, răniri etc.) sau a fizioterapeuților (aplicare de parafină, electroterapie etc.). Luarea tuturor măsurilor de a păstra intact segmentul paralizat (evitarea frigului, a obiectelor fierbinți, a celor tăioase etc.) devine parte integrantă a programului de recuperare.

Reeducarea propriu-zisă a sensibilității se realizează după începerea refacerii spontane a sensibilității protopatice, avînd două obiective : refacerea stereognoziei și a corectei localizări a sensibilității.

Refacerea stereognoziei înseamnă recîștigarea capacității de recunoaștere a obiectelor atinse sau ținute în mînă (volum, formă, greutate, consistență), fără ca aceste obiecte să fie văzute. Metodologia pentru realizarea acestui obiectiv a mai fost discutată.

Refacerea localizării senzației este necesară, deoarece reinervarea se poate face anarhic. De altfel, și metodologia acestui obiectiv a fost deja descrisă (vezi „Reeducarea sensibilității“ în cadrul capitolului 5).

9.17.1.3. Recuperarea în sindromul vasculotrofic

Medicina fizică dispune de o serie de procedee care intră în programul de recuperare destinat sindromului vasculotrofic, kinetoterapia fiind un element important în cadrul acestui program. Exercițiile făcute în scopul recuperării celor cu sindrom motor au prin ele însele și un efect favorabil asupra sindromului vasculotrofic. Mai rămîn de adăugat o serie de exerciții cu adresă directă circulatorie periferică (posturile antideclive, exercițiile tip Bürger cu variantele respective etc.), despre care s-a discutat deja în cadrul capitolului 5.

9.17.2. Paralizia nervului circumflex

Mononeuropatia tronculară *(simplex)* a circumflexului, de obicei traumatică, influențează mușchii deltoid și micul rotund, ceea ce înseamnă un deficit funcțional de abducție-flexie și extensie a brațului și foarte puțin de rotație externă.

I. În cazul neurapraxiei (întrerupere funcțională a conducerii nervoase) și *axonotmesis*-ului (lezare parțială), cînd există reale speranțe de recuperare funcțională, programul de reeducare se va adresa direct deltoidului, vizînd :

Evitarea căderii umărului (umărul „în epolet") prin atrofia deltoidului : se realizează prin menținerea brațului cu o chingă trecută pe sub cot.

Evitarea instalării retracției capsulare (umărul blocat) prin poziționarea în abducție a brațului (o pernă în axilă), ca și prin executarea de mișcări pasive pe toată amplitudinea posibilă.

Evitarea ridicării umărului prin contracția trapezului — mișcare absolut inutilă și care creează un stereotip fals de mișcare, cu efecte negative în reeducarea mișcărilor corecte din scapulohumerală.

Antrenarea propriu-zisă a deltoidului prin :

- Exerciții contralaterale de promovare a activității acestui mușchi (vezi capitolul 7)
- Exerciții prin tehnici de facilitare : *„inversarea lentă"*, *„contracțiile repetate"*, *„secvențialitatea pentru întărire"*, mai apoi *„mișcarea activă de relaxare-opunere"*. Poziționarea are mare importanță, realizînd mișcarea cu sau fără excluderea gravitației
- Introducerea activităților deltoidului în scheme Kabat pentru promovarea flexiei, abducției și extensiei. Inițial se urmărește promovarea unei singure componente, ca în D_1F (flexie-adducție-rotație externă etc.) și D_2E (extensie-adducție-rotație internă etc.), trecîndu-se apoi la D_2F (flexie-abducție-rotație externă etc.) și D_1E (extensie-abducție-rotație internă etc.)
- Exerciții analitice homolaterale de reantrenare a deltoidului (descrise deja în capitolul 7), cărora li se sporește gradul de complexitate pe măsură ce se dobîndește un plus de forță

• Hidrokinetoterapic, utilizînd la început capacitatea de facilitare a apei, apoi rezistența opusă de masa lichidă

Integrarea deltoidului refăcut (parțial sau total) în lanțurile kinetice închis și deschis ale membrului superior, respectiv recîștigarea mișcării controlate și abilității (vezi capitolul 7).

Pe toată perioada de recuperare a forței deltoidului, programul kinetic a avut prevăzute :

• Exerciții pentru mobilitatea și tonifierea globală a umărului
• Exerciții de mobilitate și tonifiere a coloanei cervicale
• Exerciții de mobilizare a celorlalte articulații ale membrului respectiv

II. În cazul în care paralizia este rezultatul întreruperii totale a conducerii nervoase *(neurotmesis)*, se va urmări antrenarea musculaturii accesorii, a mișcărilor de abducție-flexie-extensie ale brațului. Această supleere nu trebuie considerată ca „mișcare trucată", trebuind promovată.

Flexia va fi promovată prin antrenarea brahialului, bicepsului și marelui pectoral.

Extensia rămîne să fie realizată de marele dorsal și rotundul mare.

Abducția — mișcare principală a deltoidului — va fi promovată cu un oarecare grad de „trucaj" prin : activarea supraspinosului (brațul fiind în prealabil rotat extern de subspinos), ajutat de capetele lungi ale bicepsului și tricepsului, iar de la 70° și de pectoralul mare, prin fibrele sale claviculare ; depășirea orizontalei o va realiza dințatul anterior, prin ascensionarea omoplatului.

Desigur că programul de exerciții în vederea realizării mișcărilor brațului fără vreo contribuție a deltoidului va urmări, analitic, creșterea forței mușchilor de mai sus, dar și o integrare funcțională kinetică.

În anumite situații, chiar cînd leziunea circumflexului este reversibilă, după un anumit timp se poate opta pentru un program de supleere pentru obținerea rapidă de mișcări în umăr, și nu de reantrenare a deltoidului. În momentul în care se produce însă reinervarea deltoidului, progresul realizat prin promovarea supleerilor diminuă brusc, ca dovadă că organismul nu permite existența a două scheme de mișcare de același gen, în același timp.

9.17.3. Paralizia nervului radial

Mononeuropatia tronculară *(simplex)* a radialului determină paralizii în funcție de nivelul la care este afectat nervul. Fig. 9-59 prezintă schematic (după Hollinshead) traseul n. radial, ca și musculatura inervată. O paralizie totală de radial va determina imposibilitatea extensiei degetelor, pumnului și antebrațului („mîna căzută"), ca și a supinației (parțială, căci bicepsul rămîne să execute supinația cînd cotul este flectat). Deși nu inervează flexorii, paralizia radialului determină și deficit de prehensiune, căci flexia degetelor nu se poate executa fără fixarea pumnului în extensie. Se știe că sinergia normală este extensie pumn—flexie degete.

O paralizie totală apare în leziunile din axilă (de exemplu de la cîrje). Lezările la niveluri mai distale determină paralizii parțiale, astfel încît :

— în treimea medie a brațului, vor fi respectați tricepsul și anconeul (extensia antebrațului posibilă) ;

— în treimea inferioară a brațului, rămîne intact și lungul supinator ;

— la nivelul gîtului radiusului, se poate executa și extensia pumnului.

Se descriu și paralizii disociate, care interesează doar ramuri nervoase izolate ce inervează fascicule ale extensorului comun al degetelor sau extensorul policelui.

Radialul este și nerv senzitiv pentru pielea feței posterioare a brațului, antebrațului și mîinii — zonă în care se interferează însă și cu alți nervi sau ramuri de nervi senzitivi ; exclusiv, inervează senzitiv doar tabachera anatomică.

Componența vegetativă a radialului este puțin importantă, motiv pentru care tulburările vasculotrofice în paralizia de radial sînt rare.

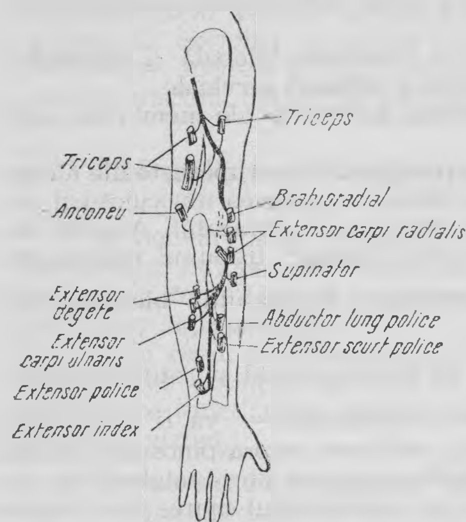


Fig. 9-59

Mîna cu paralizie de radial poate prezenta o serie de „mișcări trucate" *(„trick movements")*, care pe de o parte nu trebuie să încurce diagnosticul, iar pe de altă parte trebuie evitate cu grijă în timpul reeducării motorii ; în leziunile definitive *(neurotmesis)*, din contră, trebuie promovate, putînd reprezenta o soluție de supleere. Iată care sînt aceste mișcări trucate :

— După flexia puternică a pumnului și mîinii, relaxarea poate da impresia extensiei pumnului (deși extensorii sînt paralizați). Dispariția acestei „mișcări trucate" este un prim semn că a început recuperarea. Un alt prim semn este vizualizarea sau palparea, pe dosul pumnului, a extensorilor cînd mîna apucă un obiect de pe masă. În schimb, dacă am încerca dorsiflexia singulară a mîinii, nu vom sesiza vreo activitate în tendoanele extensorilor.

— Extensia în MCF se poate realiza datorită interosoșilor. Dacă cerem pacientului să-și extindă MCF, vom observa de fapt o flexie datorită contracției mușchilor intrinseci (interosoșii) pentru a realiza extensia. Dacă menținem MCF aproape extinse și solicităm extensia degetelor, observăm că ea se produce din articulațiile interfalangiene (datorită interosoșilor), dar în același timp MCF se flectează. Această extensie a degetelor cu flectarea MCF este altă „mișcare trucată". Cel mai precoce semn al începerii recuperării deficitului este dispariția „mișcării trucate" de flexie în MCF, cînd se extind degetele prin acțiunea interosoșilor.

— În paralizia radialului, deși scurtul și lungul extensor al policelui sînt paralizați, totuși pacientul poate executa extensia ultimei falange („mișcare trucată"), dar numai cînd policele este abdus și puțin flectat. Explicație : scurtul abductor și scurtul flexor al policelui au o inserție în expansiunea extensorilor. Pierderea acestui „trucaj" este primul semn că lungul extensor al policelui începe să fie reinervat.

Amintim totodată că reinervarea extensorilor pumnului începe cu *m. extensor carpi radialis*, motiv pentru care mișcarea de extensie se face cu deviație radială *(m. extensor carpi ulnaris* este încă paralizat).

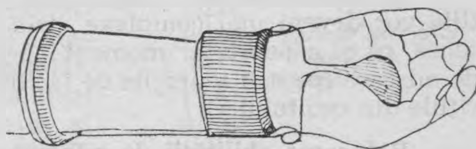
Programul de recuperare expus în continuare se va referi la paralizia totală a n. radial.

În general, recuperarea spontană durează 1 an—1 an și 6 luni și cam tot atît dacă a fost necesară și sutura nervului. Programul recuperator va accelera și modela cît mai funcțional această recuperarea, *obiectivele* sale fiind următoarele :

Prevenirea și corectarea deviațiilor, care pot reprezenta cauza principală a infirmităților ulterioare. În paralizia radialului antebrațul este flectat, mîna pronată și „căzută" (flectată pe antebraț) — poziția „în gît de lebădă" —, policele addus și ușor flectat, degetele în flexie ușoară.

Prevenirea retracturilor antagoniștilor musculaturii paralizate obligă la reposturare în poziție neutră cu ajutorul atelelor fixe (lemn, sîrmă, plastice, gips). Aceste atele sînt destul de incomode și, în plus, blochează orice manevre recuperatorii. Din acest motiv se preferă utilizarea ortezelor dinamice — „atele active" *(„lively splints")* —, care nu numai că previn deviațiile, dar permit o oarecare funcționalitate a mîinii. Orteza pentru mîna „căzută" urmărește să mențină pumnul în extensie moderată, permițînd flexia activă a acestuia, cu revenirea mecanică a lui. Această orteză creează premisa antrenării flexorilor mîinii (vezi mai sus) și, în același timp, permite o activitate curentă, chiar de muncă (fig. 9-60).

Menținerea forței musculaturii neafectate, care își reduce sau chiar suspendă funcția prin lipsa activității membrului superior respectiv. Se vor lucra, prin exerciții specifice, musculatura umărului și lanțul musculaturii flexoare a membrului superior. Nu se va exagera însă cu tonifierea flexorilor (antagoniștii musculaturii paralizate), mărind astfel dezechilibrul funcțional. Se urmărește doar menținerea forței flexorilor, mai ales ai degetelor.


Fig. 9-60

Dintre cele mai obișnuite exerciții făcute în acest scop, menționăm următoarele : • asistentul (sau orteza) menține pumnul în extensie, solicitînd flexia degetelor deasupra unui cilindru (mîner de ciocan, tub de *spray* etc.) ; se fac strîngeri intermitente cu forță maximă ; • sau asistentul apucă, cu mîna omoloagă, mîna pacientului, ca în strîngerea de mîini ; menținînd o ușoară extensie a pumnului, asistentul invită pe pacient să execute strîngeri intermitente ale mîinii sale, cu toate degetele și cu fiecare deget pe rînd — în acest fel se poate controla forța utilizată.

Prevenirea redorilor articulare care se instalează prin lipsa de mobilizare normală, zilnică, a umărului, cotului și pumnului. Mișcările pasive, pasivo-active, autopasive la scripete, ca și cele active în apă (hidrokinetoterapie) sau în sală sînt tehnicile uzuale folosite în vederea acestui scop.

Tratarea tulburărilor vasculotrofice pune pentru paralizia radialului probleme mai puțin importante, dat fiind sărăcia fibrelor vegetative din componența radialului ; totuși, lupta contra edemului nu trebuie neglijată. Poziționarea antideclivă a antebrațului și mîinii, masajul, mobilizările pasive și active, eventual purtarea bandajelor sau mănușilor elastice reprezintă metodologia obișnuită vizînd aceste tulburări.

Reeducarea motorie a mușchilor paralizați este desigur preocuparea centrală a programului de recuperare funcțională. Nu intră în obiectivul acestei cărți discutarea altor procedee în afara exercițiilor fizice, motiv pentru care nu vom analiza aici nici rolul, nici valoarea stimulărilor electrice, deosebit de utilizate în tratamentul paraliziilor nervilor periferici. Ținînd seama de profilul lucrării, ne vom referi la :

- Mișcările pasive cu întindere la capătul excursiei, realizîndu-se efectul de *„stretch-reflex“* care induce contracția musculară
- Utilizarea celor mai adecvate tehnici de facilitare motorie ca : *„inversarea lentă“*, *„contracțiile repetate“*, *„secvențialitatea pentru întărire“* etc., mărind în același timp efectul lor prin asocierea „elementelor“ facilitatorii (vibrația, atingerea cu calupul de gheață, periajul etc.)
- Mobilizarea întregului membru superior pe schemele D_1E și D_2F, cu extensia concomitentă a cotului
- Exercițiile de tip contralateral pentru promovarea extensorilor cotului, pumnului, degetelor (vezi capitolul 7)
- Exercițiile analitice, în ordinea : triceps și anconeu, lungul supinator, primul și al doilea radial, scurtul supinator, cubitalul posterior, extensorii comuni ai degetelor, extensorii lung și scurt ai policelui, ca și lungul abductor al aceluiași deget

În partea a treia a cărții, în capitolul 7, au fost descrise exerciții specifice și globale pentru toți acești mușchi. Dintre exercițiile globale, se recomandă în special cele pe triplă extensie.

Pe măsură ce se înregistrează progresul în forța musculară, exercițiile vor deveni mai complexe prin introducerea rezistenței tot mai intense, ca și a scurtelor momente de izometrie pe parcursul amplitudinii de mișcare (pentru tehnicile de facilitare, vezi capitolul 4, precum și exercițiile din capitolul 7).

Refacerea abilității de mișcare a mîinii este etapa finală a oricărei reeducări motorii și senzitive. Ea utilizează exerciții combinate, complexe — proximo-distale și disto-proximale (vezi capitolul 7) —, ca și cele mai variate procedee ale terapiei ocupaționale.

Terapia ocupațională începe de fapt mult mai precoce, fiind executată cu orteza dinamică aplicată pe mînă. Se va avea grijă ca activitățile să fie la început mai ușoare, pentru ca forța flexorilor degetelor să nu fie depășită de travaliu, în care caz, automat, se va produce flexia pumnului — situație nedorită, pentru că se va stabili un stereotip defectuos

(flectarea întîi a pumnului, apoi flexia digitopalmară) și, în același timp, scopul ortezei de a menține permanent extensia pumnului este anulat.

Mai tîrziu, cînd extensia activă a pumnului este posibilă și se va renunța la orteza dinamică, se va continua evitarea oricărei flexii a pumnului, „mișcare trucată", pentru a permite extensia MCF.

Menținerea degetelor abduse și ușor flectate din IF facilitează extensia MCF.

Refacerea sensibilității este o problemă secundară în paralizia de radial, deoarece deficitul de sensibilitate nu este nici constant, nici sever și în nici un caz nu afectează funcționalitatea mîinii. Dacă totuși se va pune această problemă, reeducarea sensibilității se realizează în maniera discutată în capitolul 5 referitor la obiectivele kinetologiei.

Aprecierea refacerii nervului radial, a evoluției spre vindecarea lezională, este mai dificilă decît în cazul nervilor cubital și median, datorită marii varietăți a posibilelor sedii lezionale de-a lungul nervului. Din acest motiv, Wynn Parry propune — ca fiind cea mai practică — aprecierea capacității de prehensiune a mîinii, deși radialul nu inervează direct mușchii principali ai prehensiunii. S-a constatat că în paralizia radialului se conservă doar 25% din capacitatea de prehensiune a mîinii. Cînd mușchii radiali ajung la forța 3, capacitatea de prehensiune ajunge la 50% din cea normală, iar cînd se reface și cubitalul posterior, cu extensorul comun al degetelor, forța de prehensiune ajunge la 60—70% din normal.

Ca orientare generală, ritmul de refacere a nervului radial este de 1 mm/zi.

9.17.4. Paralizia nervului median

Mononeuropatia tronculară de median determină disfuncționalitatea cea mai invalidantă a mîinii — atît motorie, cît și senzitivă. Nervul median este nervul flexiei mîinii, al pronației și opozabilității policelui. În fig. 9-61 (după Hollinshead) se poate vedea teritoriul motor de distribuție a medianului : rotundul și pătratul pronator (pronația antebrațului), marele palmar (flexia pumnului — dar la care participă și cubitalul anterior, inervat de n. cubital), flexorii degetelor, lumbricalii externi (flexia MCF — alături de n. cubital), flexorul lung al policelui și capătul extern al scurtului flexor (flexia MCF și IF ale policelui), scurtul abductor al policelui, opozantul policelui.

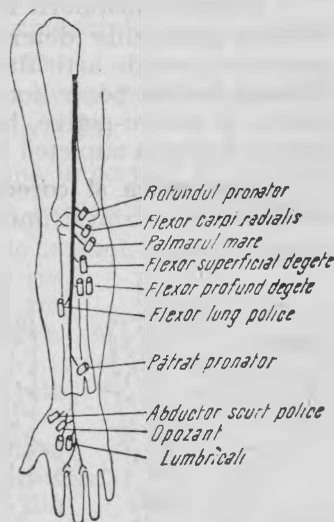


Fig. 9-61

Paralizia musculaturii inervate de n. median dă mîinii aspectul de „mînă simiană" datorită abducției și eversiei policelui, ca și atrofiei eminenței tenare și lipsei opozabilității. Încercarea de a închide mîna relevă două atitudini tipice :

a) „gheara medianului" : indexul nu se flectează deloc, degetul mijlociu doar parțial (fără flexie în MCF), degetele IV și V se închid complet ;

b) policele nu acoperă indexul, ci rămîne extins.

Paralizia nervului median compromite atît prizele tripulpare și bipulpare, cît și priza de forță digitopalmară (prin flexia degetelor spre palmă). Antebrațul este în supinație.

Tulburările de sensibilitate participă la invaliditate, deoarece medianul inervează senzitiv teritorii întinse și importante pentru sensibilitatea mîinii. În fig. 9-62 sînt conturate zonele de inervație senzitivă ale mîinii.

Nervul median conduce un mare număr de fibre vegetative, motiv pentru care paralizia lui determină importante tulburări vasomotorii și trofice, iar sindromul cauzalgic este destul de frecvent.

Desigur că medianul poate fi lezat la diverse niveluri pe traiectul său, simptomatologia motorie fiind destul de elocventă pentru punerea diagnosticului de nivel lezional. Programul de recuperare pe care îl prezentăm în continuare se axează pe simptomatologia paraliziei totale a nervului.

Recuperarea urmărește deopotrivă ameliorarea deficitului motor, a deficitului senzitiv, ca și a tulburărilor vasculotrofice. Despre tratamentul și recuperarea sindroamelor senzitive și vasculotrofice s-au spus cîteva cuvinte la începutul acestui subcapitol, ca și cu alte ocazii, motiv pentru care nu mai insistăm aici asupra lor, rezumîndu-ne doar la prezentarea *obiectivelor* urmărite de recuperare în sindromul motor determinat de paralizia nervului median :

Evitarea instalării redorilor articulare — pericol mult mai frecvent decît în paraliziile determinate de alte mononeuropatii. Redoarea apare precoce și prinde articulațiile MCF, IF și articulația trapezometacarpiană. Edemul mîinii poate contribui, în plus, la această redoare. Mobilizările pasive și pasivo-active, hidrokinetoterapia, ca și ortezările dinamice reușesc să mențină suplețea articulară.

Prevenirea și corectarea deviațiilor au în vedere, în primul rînd, conservarea poziției funcționale a policelui și, în concret, menținerea cît

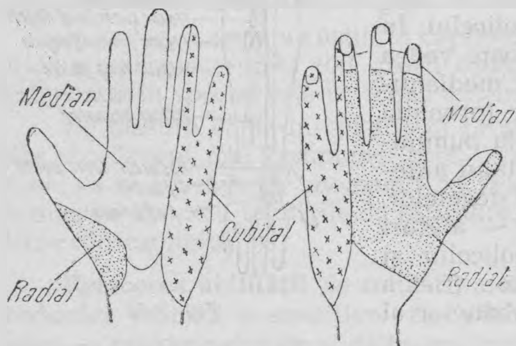


Fig. 9-62

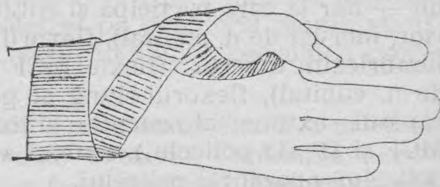


Fig. 9-63

mai deschisă a primei comisuri (ca în fig. 9-63) printr-o orteză simplă confecționată dintr-o bandă de piele. Această orteză reușește să țină policele în abducție palmară, să facă posibilă rotația lui din MCF, pentru a-i asigura opozabilitatea cu lungul flexor (neafectat).

Menținerea forței musculaturii neafectate a întregului membru superior — obiectiv regăsit în recuperarea oricărei mononeuropatii *simplex*.

Reeducarea musculaturii paralizate este obiectivul prioritar. Se vor practica aceleași tehnici și modalități de activare a musculaturii paralizate enunțate în subcapitolul „Paralizia nervului radial", adaptate bineînțeles la deficitul muscular creat de lezarea n. median. Iată cîteva sublinieri speciale :

- Schemele Kabat în care se promovează activarea flexorilor vor fi D_1F și D_2E
- Exercițiile analitice se vor concentra pe flexorii pumnului și degetelor, ca și pe musculatura tenară (abductorul scurt, flexorul scurt și opozantul policelui) (vezi capitolul 7)
- Exercițiile globale se efectuează pe triplă flexie.

Refacerea abilității în paralizia medianului reprezintă, în primul rînd, refacerea prizelor și a prehensiunii în general (dar și a sensibilității).

Terapia ocupațională ca metodă de bază pentru acest obiectiv începe chiar din faza precoce, în timpul purtării ortezei dinamice. Activitățile se selectează atît pentru antrenarea prizei tripulpare (scris, pictat, cusut etc.) și a prizelor bipulpare, între police și fiecare deget în parte (brodat — inclusiv brodatul pe gherghef —, înnodat-deznodat, împletit, scărmănat lînă etc.), cît și pentru priza de forță digitopalmară (manipularea ciocanului, traforat, dulgherit, pregătitul lutului pentru olărit, modelajul din plastilină etc.) ; ca activități recreative menționăm următoarele jocuri și sporturi : șah, titirez, țintar, crichet, golf, badminton etc.

Un mijloc de antrenare a pensei „O" între police și fiecare deget este utilizarea inelelor cu greutăți de diferite valori (fig. 9-64).

Refacerea sensibilității reprezintă o problemă important de rezolvat pentru a conferi funcționalitatea mîinii. Pînă la reapariția sensibilității, singurul lucru de făcut este protejarea mîinii de leziuni, arsuri, degerături etc. După ce se constată primele semne ale revenirii sensibilității, se încep exercițiile pentru refacerea stereognoziei și a localizării corecte senzitive. Metodologia a fost discutată în capitolul 5.

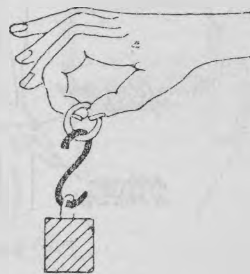


Fig. 9-64

Primul semn al refacerii nervului median este apreciat prin posibilitatea de rotație a policelui — mișcare complexă care în general rămîne deficitară într-un grad mai mare sau mai mic. Din acest punct de vedere, studiile au arătat că : după 2 ani 50% din cazuri ajung la forța 4, 25% la forța 3, 25% rămînînd sub forța 3. Al doilea semn al refacerii motorii este posibilitatea de a menține IF extinse și MCF flectate la 90°, cu ușoară rezistență. Scurtul flexor al policelui se reface înaintea scurtului abductor.

Viteza de refacere a nervului median este mai mare decît a radialului — cca 1,5 mm/zi.

Refacerea sensibilității este în general bună și se anunță printr-o senzație greu de definit : bolnavul simte că „mîna este din nou a lui", deși

testele de sensibilitate sînt încă negative. Apoi apar furnicăturile și durerile. Sensibilitatea la înțepătura de ac apare cu viteza de 2,5 cm la 6 săptămîni, apoi apare sensibilitatea tactilă (2,5 cm la 3 luni) și în final cea termică. Aproximativ într-un an sensibilitatea globală revine la normal.

9.17.5. Paralizia nervului cubital

Nervul cubital inervează mușchi ai antebrațului și ai mîinii, fiind considerat ca nervul care comandă mișcările fine ale mîinii (fig. 9-65 redă, după Hollinshead, distribuția motorie a acestui nerv).

Mononeuropatia cubitală determină paralizia :

— cubitalului anterior (care participă la flexia pumnului, alături de marele palmar inervat de median) ;

— flexorului profund al degetelor (care execută flexia falangelor distale de la degetele IV și V, căci pentru degetele II și III inervația flexorului profund provine din nervul median) ;

— interosoșilor palmari și dorsali (care participă la flexia MCF și fac adducția, respectiv abducția degetelor) ;

— lumbricalilor interni (lumbricalii externi sînt inervați de nervul median) ;

— flexorului scurt și adductorului policelui, care apropie policele de planul mîinii ;

— opozantului degetului mic.

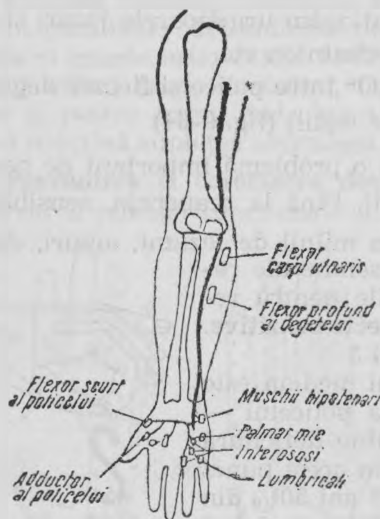


Fig. 9-65

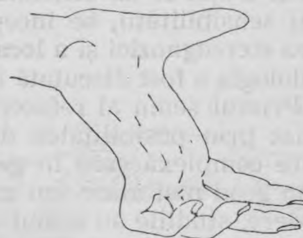


Fig. 9-66

Paralizia nervului cubital este frecventă (singură sau asociată cu cea de median), determinată fiind de obicei de un traumatism la nivelul brațului (mai rar), la nivelul cotului în tunelul epitrohleoolecranian și la nivelul pumnului sau în canalul Guyon.

Paralizia cubitalului imprimă mîinii o atitudine caracteristică — „gheara cubitală" (fig. 9-66) —, datorită acțiunii preponderente a extenso-

rului comun și a flexorului comun superficial. Hipotrofia eminenței hipotenare, ca și a musculaturii intrinsece micșorează diametrul transvers al mîinii.

Zonele de hipoestezie sau anestezie sînt arătate în fig. 9-62. Cubitalul conduce și fibre vegetative, motiv pentru care în paralizia nervului sînt prezente și tulburările vasculotrofice (uscăciunea pielii, hiperkeratoză, deformări ale unghiilor etc.).

„Mîna cubitală“ poate executa unele „mișcări trucate“, care pot deruta în aprecierea corectă nu numai a capacității funcționale, ci chiar a diagnosticului. Iată cîteva aspecte ale acestor „mișcări trucate“ :

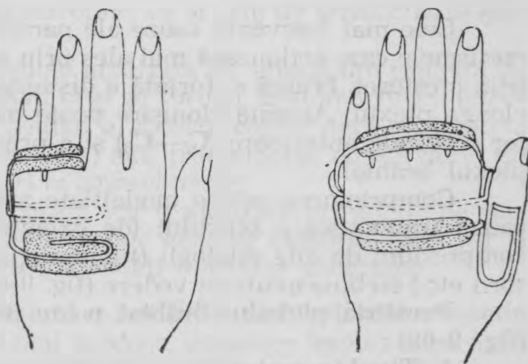
— Extensia IF devine posibilă (deși interosoșii sînt paralizați) prin acțiunea extensorului comun cînd MCF sînt în flexie ori dacă aceste articulații se susțin cu o atelă sau cu cealaltă mînă.

— Abducția degetelor este abolită, dar extensorul comun poate face o ușoară abducție cînd MCF sînt extinse, iar cînd se flectează ușor apare adducția (ajutată și de lungul flexor).

— Adducția policelui este „trucată“ de acțiunea lungului extensor și prin flectarea primei falange.

Programul de recuperare destinat paraliziei de nerv cubital cuprinde următoarele *obiective* :

Prevenirea și corectarea deviațiilor, utilizînd atelele fixe sau ortezele dinamice. Acestea din urmă sînt utilizate cu scopul de a preveni hiperextensia MCF (mai ales de la degetele IV și V), lăsînd posibilă flexia, și de a menține policele în abducție primară. În fig. 9-67 sînt schițate două tipuri de orteze dinamice (diagramele) pentru „mîna cubitală“. Orteza permite utilizarea mîinii, chiar într-o serie de activități profesionale.


Fig. 9-67

Prevenirea instalării redorilor articulare. De obicei redorile se produc la nivelul articulațiilor MCF și IF ale degetelor IV și V. Mobilizările pasive, autopasive, ca și cele active cu orteză vor evita redorile, care pot deveni mai tîrziu, în momentul reinervării, cauze directe de deficit motor și chiar un handicap.

Menținerea forței și kineticii membrului superior respectiv, adică a lanțurilor kinetice închise și deschise, în care scop MS respectiv va continua să fie utilizat cît mai mult, într-un maximum de gestici uzuale posibile (cu sau fără orteză dinamică). Pentru menținerea forței musculare se vor executa zilnic 2—3 grupaje de exerciții izometrice pentru musculatura normală a MS.

Reeducarea musculaturii paralizate va recurge, în funcție de gradul deficitului motor, la tehnicile adecvate : *„reflexul de întindere“*, *„tehni-*

cile de facilitare“, „contracțiile contralaterale“, „exercițiile de activare analitică“ și *„exercițiile globale pe tipuri de mișcare“*. Amintim că stimularea electrică este mai dificilă în paralizia cubitalului. (În capitolul 7 sînt descrise atît exercițiile globale, cît și cele analitice care se utilizează în reeducarea musculaturii paralizate).

Refacerea abilității are în cazul paraliziei cubitalului o deosebită importanță, căci, așa cum s-a mai arătat, cubitalul este nervul gesticii de finețe. În cadrul terapiei ocupaționale, ca metodă de bază pentru recuperarea abilității, se practică acele activități care necesită o gestică mai complexă, cum ar fi : șlefuitul, olăritul, brodatul pe gherghef, tăiatul cu foarfecele, dactilografierea, traforatul, cîntatul la pian, alcătuirea de mozaicuri și alte jocuri cu elemente de construcție etc.

Refacerea sensibilității nu are ceva particular, ea urmînd aceleași reguli care au fost deja discutate.

Primele semne ale reinervării musculaturii paretice din teritoriul nervului cubital sînt, în ordine :
— opozabilitatea police-deget ;
— degetul V poate fi abdus ;
— mișcările de abducție-adducție ale degetelor devin posibile ;
— flectarea MCF, cu extensia IF.

Rata de regenerare a fibrelor motorii este de la 1,2 la 1,5 mm/zi. Rata de revenire a sensibilității este aproximativ aceeași ca la paralizia nervului median.

9.17.6. Paralizia plexului brahial

Cele mai frecvente cauze ale paraliziei plexului brahial rămîn traumatismele care acționează mai ales prin mecanismul „tracțiunii“, respectiv prin creșterea bruscă și forțată a distanței acromiomastoidiene, ceea ce va elonga plexul. Această elongare poate merge pînă la smulgerea rădăcinilor cervicale anterioare (C_5—C_8) și a primei toracale din care este alcătuit plexul brahial.

Comprimarea este o modalitate mult mai rară de lezare printr-o cauză traumatică a plexului (de exemplu prin hematoame) ; în schimb, compresiuni de alte etiologii (tumorale, coastă cervicală, procese inflamatorii etc.) trebuie avute în vedere (fig. 9-68).

Paralizia plexului brahial poate prezenta patru tipuri topoclinice (fig. 9-69) :

1. Tipul superior (tipul Duchenne-Erb) — cel mai frecvent întîlnit —, datorat lezării trunchiului superior al plexului, se evidențiază clinic prin paralizia deltoidului, bicepsului, brahialului și lungului supinator, precum și prin pareza supra- și subspinosului, marelui dințat, marelui dorsal, romboidului, subscapularului, micului și marelui pectoral (parțial) și a tricepsului. Tulburările de sensibilitate sînt minore, iar cele vasculotrofice, absente. Mîna rămîne neafectată.

2. Tipul mijlociu (Remak) — ca urmare a lezării trunchiului mijlociu —, se evidențiază prin paralizia tricepsului, pătratului și rotundului

pronator, a extensorilor lungi ai mîinii și degetelor. Există tulburări de sensibilitate pe antebraț și degetele II—IV. Acest tip apare mai rar singur, de obicei fiind asociat cu cel superior sau inferior.

3. *Tipul inferior* (tip Déjerine-Klumpke) — urmare a lezării trunchiului inferior — determină paralizia flexorilor degetelor, mușchilor in-

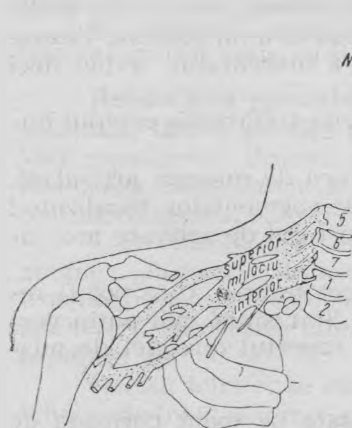


Fig. 9-68 — Raporturile plexului brahial.

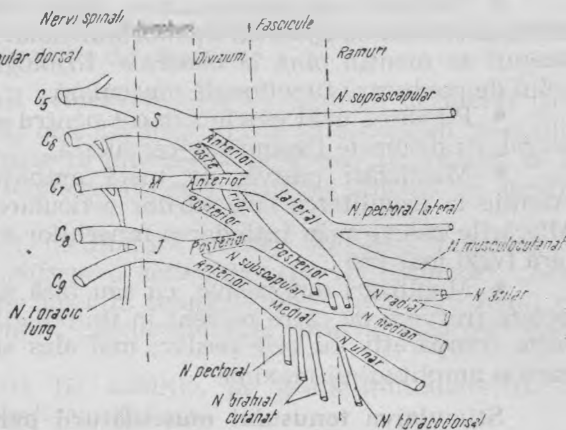


Fig. 9-69 — Plexul brahial.
S — superior ; *M* — mijlociu ; *I* — inferior.

trinseci, mușchilor tenari și hipotenari (teritoriul cubitalului și, parțial, al medianului). Tulburările de sensibilitate sînt prezente.

4. *Tipul total* — prin lezarea întregului plex — se traduce clinic prin paralizia întregului membru superior. Este prezent și sindromul Claude Bernard-Horner. Tulburările vasculotrofice, ca și cele de sensibilitate sînt severe.

Paralizia plexului brahial trebuie analizată nu numai din punctul de vedere al sediului și tipului lezional, ci și al formei anatomoclinice (electrodiagnosticul este obligatoriu), pentru a aprecia corect dacă se impune intervenția chirurgicală (în *neurotmesis*) sau tratamentul conservator (în neurapraxie și de cele mai multe ori în *axonotmesis*).

Desigur, programele de recuperare vor fi alcătuite în funcție de starea clinică reală. Există însă unele *obiective* general valabile, care vor fi avute în vedere în alcătuirea marii majorități a acestor programe :

Prevenirea redorilor articulare și a pozițiilor disfuncționale trebuie avută în vedere de la început, cît mai precoce, deoarece imobilitatea articulară paralitică induce repede redori strînse, mai ales ale umărului și degetelor. Tulburările vasculotrofice sînt un alt factor cauzal, alături de imobilizare.

De obicei redorile se fixează în poziții disfuncționale, făcînd mai dificilă recuperarea motorie a membrului superior paralizat. Pentru recuperare se recurge la :

- Posturări prin orteze pentru umăr-cot-mînă, care vor respecta următoarele reguli :

— să nu creeze leziuni ale țesuturilor cu troficitate redusă

— să fie amovibile, pentru a permite aplicarea tratamentului

— să postureze segmentele în poziții funcționale (nu antalgice) : umăr (abducție 60—90° ; flexie 45°) ; cot (flexie 90—100°) ; antebraț (în pronație ușoară de 10°) ; pumn (extensie 30—45°) ; police (în semiflexie, abducție și ușoară rotație) ; degete (în flexie MCF 60° ; IFP 25° ; IFD 30° ; de la index spre degetul mic această flexie va crește cu cîte 5°)

• Posturări alternante active, libere (fără orteze), pe care le realizează pacientul cu ajutorul membrului sănătos sau al unui asistent. Aceste posturi se mențin pînă la oboseala fiziologică a mușchiului, avînd deci rolul de reeducare funcțională musculară

• Purtarea unei eșarfe sub cot pentru a evita subluxația capului humeral, cu distensie ligamentar-capsulară

• Mobilizări pasive, pe toată amplitudinea de mișcare articulară. Atenție la fragilitatea structurilor articulare ale segmentelor paralizate ! Mișcările pasive prin întinderea mușchilor au și rolul de activare musculară (vezi mai jos)

• Mobilizări autopasive, cu sau fără scripetoterapie, care pot fi repetate frecvent de către pacient în timpul zilei. Sînt totuși mai puțin perfecte comparativ cu cele pasive, mai ales sub raportul direcției de mișcare și amplitudinii maxime

Stimularea tonusului musculaturii paralizate pe toată perioada de denevrare, pentru evitarea atrofiilor consecutive.

În afara electrostimulării, kinetoterapia are și ea cîteva metode principale :

• Utilizarea reflexului de intindere *(„stretch-reflex")* — exercițiu practicat concomitent cu mobilizările pasive

• Antrenarea musculaturii care mai păstrează în diferite grade o activitate voluntară, musculatură care trebuie depistată printr-un examen clinic atent. Se consideră că activarea acestei musculaturi induce în sinergiștii paralizați impulsuri tonice. Exercițiile de antrenare a acestor mușchi vor folosi toate mijloacele de facilitare cunoscute (calup cu gheață, periaj, atingere etc.). Utilizarea schemelor Kabat este de mare ajutor în cadrul acestui obiectiv, mai ales în paraliziile parțiale de plex brahial. Intrînd în schemă mușchi normal inervați, parțial denervați și complet denervați, se realizează inducția pozitivă de la primii spre ultimii

• Exercițiile contralaterale, executate la nivelul membrului superior sănătos, determină prin inducție activarea musculaturii simetrice (opuse)

• „Exercițiile imaginare", introduse de Z. Ataev, în care pacientul își imaginează concentrativ o anumită mișcare, care practic nu poate fi executată datorită paraliziei musculaturii respective

Menținerea tonusului musculaturii normale în cazurile de paralizii parțiale se realizează prin exerciții analitice cu rezistență, pentru fiecare grup muscular sănătos în parte. Nu se va urmări creșterea forței, ci menținerea ei, pentru a nu crește dezechilibrele musculare.

Prevenirea și tratarea fenomenelor vasculotrofice reprezintă un obiectiv care trebuie avut în vedere imediat după instalarea paraliziei și care trebuie urmărit în continuare pînă la apariția reinervării.

Fizioterapia are un rol important în activitatea de recuperare, iar dintre tehnicile kinetologiei, amintim .

• Posturarea antideclivă pentru combaterea edemului, mai ales al mîinii și pumnului : în timpul zilei portul eșarfei Chesington, iar în timpul nopții posturarea pe perne vor asigura drenajul veno-limfatic

• Mobilizările pasive repetate de 5—6 ori pe zi, cu efect de „pompaj"

• Contracțiile izometrice, ca și mișcările active ale musculaturii rămase indemne sau parțial paralizate

• Gimnastica generală, în special a cap-gîtului, trunchiului, membrului superior opus, ca și exercițiile de respirație

Reeducarea musculaturii reinervate este de fapt un deziderat care continuă, fără o graniță netă, obiectivul „stimularea tonusului musculaturii paralizate". Practic, aceasta se intensifică progresiv pe măsură ce se instalează reinervarea. Iată tehnicile de care dispune kinetologia pentru realizarea acestui obiectiv :

• Se începe cu tehnici facilitatorii pentru inițierea mișcării, și anume : *„inițierea ritmică"*, *„mișcarea activă de relaxare-opunere"*, *„contracțiile repetate"*, trecîndu-se apoi la tehnicile de : *„inversare lentă cu opunere"*, *„izometrie alternantă"*, *„secvențialitate pentru întărire"* (vezi capitolul 4).

Aceste tehnici se execută fie analitic, pe grupe musculare, fie în scheme de integrare motorie (scheme Kabat).

• Treptat se va ajunge la tehnicile de creștere a forței musculare prin *„progresivitate rezistivă"*, moment în care se va putea recurge la exercițiile descrise în capitolul 7 pentru creșterea forței musculaturii membrului superior.

Recîștigarea funcționalității și abilității membrului superior, și în primul rînd a mîinii, este un obiectiv care nu se suprapune celui anterior („reeducarea musculaturii reinervate"), ci îi succedă obligatoriu. Se realizează prin :

• Reeducarea prizelor — la început cele mai grosiere, apoi, treptat, cele de finețe

• Reeducarea poziționării mîinii în toate planurile și la diferite distanțe de corp pentru executarea unor activități

• Reeducarea activității combinate a celor două mîini

Toate aceste obiective din programul de recuperare a paraliziilor de plex brahial se realizează prin exerciții în lanț kinetic închis și în lanț kinetic deschis, ca și prin terapia ocupațională.

Fără să subscriem întru totul la părerea unor specialiști în reeducare funcțională care susțin că terapia ocupațională este *singura* metodă de kinetoterapie ce trebuie aplicată în recuperarea oricărei disfuncționalități a mîinii — inclusiv în paralizia de plex —, apreciem totuși, ca un fapt real, că această metodă, bine dozată și selectată cu discernămînt, poate da rezultate remarcabile.

Reeducarea sensibilității se suprapune considerentelor arătate în subcapitolele despre mononeuropatiile tronculare ale membrului superior.

Paraliziile nechirurgicale ale plexului brahial, deci fără întrerupere anatomică, fără *neurotmesis*, doar cu întrerupere funcțională (neurapra-

xia și, parțial, *axonotmesis*-ul), au toate șansele de refacere. Procesul de regenerare în neurapraxie durează 2—6 luni, în *axonotmesis* în general 6—15 luni, dar pentru refacerea mîinii poate dura chiar 20—30 de luni. În *neurotmesis*-ul operat cu sutură corectă chirurgicală regenerarea avansează cu 3—4 mm/zi (de la sediul suturii spre periferie).

Durata de refacere funcțională, după cum se vede, variază în limite foarte largi, limite care țin în bună parte și de programul permanent de reeducare funcțională aplicat, care desigur nu grăbește reinervarea, ci refacerea funcțională a membrului superior și mîinii.

Trebuie reținut principiul de bază al recuperării neuropatiilor periferice că pe toată perioada de paralizie, de denervare, mușchii vor fi menținuți la nivelul proprietăților lor fiziologice, pentru ca reinervarea să-i găsească apți imediat de activitate.

9.17.7. Paralizia nervului crural

Nervul crural, provenind din plexul lombar, inervează mușchii psoas și iliac, după care la nivelul arcadei crurale se împarte în patru ramuri terminale, pentru a inerva croitorul (n. musculocutan extern), pectineul și adductorul mijlociu (n. musculocutan intern), dreptul anterior, vaștii intern și extern, cruralul (n. cvadricepsului) ; cea de-a 4-a ramură (n. safen intern) este doar senzitivă pentru fața medială a gambei și piciorului.

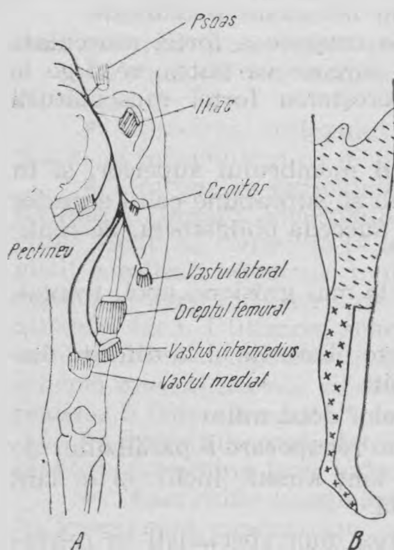


Fig. 9-70 — Distribuția nervului crural (după *Hollinshead*).
M — motorie ; B — senzitivă.

Primele trei ramuri terminale poartă și fibre senzitive care inervează tegumentul coapsei (fig. 9-70).

Cruralul este deci nervul flexiei coapsei pe bazin și al extensiei gambei, iar pareza lui este compensată parțial de tensorul *fasciei lata*. Atrofia musculaturii coapsei apare repede. Există paralizii totale, interesînd psoasiliacul și cvadricepsul, și paralizii parțiale (mai frecvente), în care doar cvadricepsul este paralizat.

Programul kinetic de recuperare în paralizia nervului crural va cuprinde :

Prevenirea diformității genu recurvatum — complicație a paraliziei aparatului extensor al genunchiului. În formele severe se recurge la portul unei orteze de fixare a genunchiului. În formele moderate de paralizie se urmărește tonifierea ischiogambierilor.

Prevenirea contracturilor lombare de aceeași parte cu paralizia, care apar ca o încercare (nefuncțională) de compensare. Aceste contracturi devin dureroase, afectînd mai mult mersul.

Se utilizează, alături de termoterapie și masaj, exerciții de relaxare Jacobson și exerciții de mobilizare fără încărcare a rahisului.

Pregătirea compensărilor, pînă la recîștigarea forței musculare pierdute, prin :

- Tonifierea musculaturii membrelor superioare pentru utilizarea bastonului sau cîrjelor
- Tonifierea musculaturii trunchiului, mai ales a abdominalilor și dorsalilor
- Tonifierea fesierilor mari și a tricepsului sural

Menținerea tonusului în musculatura denervată, pentru a nu permite instalarea atrofiei, prin :

- Flexii pasive forțate ale G, pentru declanșarea reflexului de întindere în cvadriceps ; de asemenea, extensii de coapsă pentru promovarea „*stretch-reflex*-ului" în psoas
- Exerciții de flexie a CF și extensie a G contralaterale
- Aplicarea tehnicilor de facilitare motorie ca : „*inversarea lentă*", „*contracțiile repetate*", „*secvențialitatea pentru întărire*" etc., mărind efectul lor prin asocierea „elementelor" facilitatorii (vibrația, atingerea cu calupul de gheață, periajul etc.)
- Mobilizări ale întregului membru inferior pe schemele Kabat D_1F și D_2F, cu asocierea extensiei genunchiului

Reeducarea forței musculare pe măsură ce capacitatea de contracție a mușchilor interesați progresează. Tehnicile și exercițiile utilizate sînt cele cunoscute : exerciții pasivo-active, active ajutate, scripetoterapie, exerciții analitice, apoi exerciții izometrice și exerciții dinamice cu rezistență progresivă.

Reeducarea funcțională a genunchiului în cadrul lanțului kinetic al membrului inferior. Se vor utiliza exercițiile complexe în lanț kinetic închis, ca și exercițiile de mers, coborît-urcat, așezat etc.

9.17.8. Paralizia nervului sciatic

Paralizia sciatică totală este rară, apărînd de obicei ca urmare a unor leziuni traumatice la nivelul vertebrelor sau al bazinului, ca și la nivelul coapsei, înainte de despărțirea celor doi nervi componenți. Cauzele netraumatice cele mai frecvente sînt herniile mari discale, morbul Pott și tumorile vertebrale. Cel mai frecvent se constată paralizia doar a unuia dintre cei doi componenți ai nervului sciatic : nervul peroneu comun (*n. sciatic popliteu extern* — SPE) și nervul tibial (*n. sciatic popliteu intern* — SPI).

Nervul sciatic popliteu extern inervează cei doi peronieri (prin ramura musculocutanată), tibialul anterior, extensorul comun al degetelor, extensorul halucelui și pediosul (prin ramura tibială externă), determinînd deci paralizia musculaturii care face flexia dorsală și eversia piciorului, ca și extensia degetelor.

Nervul sciatic popliteu intern inervează solearul și gemenii, tibialul posterior, flexorii degetelor, ca și intrinsecii piciorului, ceea ce determină paralizia musculaturii care face flexia plantară a piciorului. Spre deosebire de SPE, acest nerv conține multe fibre vegetative, putînd determina deci tulburări severe vasculotrofice (pînă la ulcer trofic) sau sindrom cauzalgic.

Paralizia SPI este mai puțin invalidantă decît cea de SPE.

Programul de recuperare funcțională în paralizia sciaticului va urmări schema cunoscută a reeducării funcționale a mononeuropatiilor :

Prevenirea devierilor piciorului, mai ales cea „în echin" prin retractura tendonului ahilian în paralizia SPE. Se va menține poziția în unghi drept a piciorului printr-o atelă, mai ales noaptea, iar în cursul zilei piciorul va fi încălțat cu o gheată cu carîmb dur.

În paralizia SPI prăbușirea bolții este regula, motiv pentru care de la început trebuie pus un susținător plantar.

Menținerea mobilității articulare a gleznei și degetelor, mai ales în paraliziile de SPE. Mișcările pasive în toate articulațiile piciorului și de asemenea în articulația genunchiului se vor repeta de cîteva ori pe zi.

Reeducarea musculaturii paralizate, pentru menținerea tonusului și creșterea acestuia pe măsură ce se produce reinervarea, prin :

- Aplicarea tehnicilor de facilitare — *„reflexul de întindere"*, *„inversarea lentă"*, *„secvențialitatea pentru întărire"*, *„contracțiile repetate"* etc. —, ca și a „exercițiilor imaginative". Se vor utiliza toate „elementele" facilitatorii ale activității musculare (periajul, atingerea cu calupul de gheață, vibrația etc.)
- Exerciții contralaterale de promovare a inducției pozitive în musculatura paralizată
- Exerciții de activare musculară în cadrul schemelor Kabat
- Exerciții analitice pentru fiecare mișcare, începînd cu cele pasive și active asistate, apoi active și active cu rezistență progresivă, exerciții izometrice — acestea din urmă adaptate stadiului forței musculare

Recuperarea funcționalității piciorului în cadrul kineticii de mers și stabilității ortostatice. În acest scop, se execută exerciții în lanț kinetic închis și deschis (vezi capitolul 6), ca și felurite exerciții de mers pe teren variat.

Atît în paralizia SPE, cît și, mai ales, în cea a SPI o atenție deosebită se va da flexiei degetelor — funcție de mare importanță pentru ortostatism și mers.

Ortezarea invalidității, în cazul unor paralizii definitive. Este vorba de paralizia SPE, pentru care se confecționează orteze dinamice (ghete cu arc pentru ridicarea piciorului în mers). Pentru pareze este suficientă aplicarea unui toc mai înalt și a unui pantof sau a unei ghete cu carîmb mai dur.

Paralizia de SPI nu pune probleme de ortezare, fiind în general bine suportată.

Bibliografie selectivă

ANDERSON J. — Low Back Pain — Cause and Prevention of Long Term Handicap, *Int. Rehab. Med.*, 1981, 3, 89.

ARSENI C., OPRESCU I., PANOZA G., STANCIU M., TUDOR I. — Recuperarea medicală a bolnavilor cu afecțiuni neurologice, în „Tratat de neurologie" (sub red. *Arseni C.*), vol. V, Edit. Medicală, București, 1979.

BASMAJIAN J. — Therapeutic Exercise, The Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1984.

BOBATH B. — Adult Hemiplegia, William Heinemann (Medical Books), Londra, 1970.

BOMBART M., RABEUX L., MICHANT E., LEFÈVRE B. — Rééducation après traumatismes du membre inférieur, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 230 A^{10}, 26 235, A^{10}, 26 240 A^{10}, Paris.

BUERGER A., TOBIS J. — Neurophysiologic Aspects of Rehabilitation Medicine, Charles C. Thomas Publ., Springfield, 1976.

CAILLIET R. — Le Genou, Masson et Cie, Paris, 1976.

CAILLIET R. — Le Pied, Masson et Cie, Paris, 1976.

COLSON J., COLLISON F. — Progressive Exercise Therapy, Wright PSG, Londra, 1983.

FINNESON B. — Low Back Pain, J. B. Lippincott Co., Philadelphia, 1980.

GOLDSMITH M. — Computerized Bio-feed-back Training Aide in Spinal Injury Rehabilitation, *J. Amer. med. Ass.*, 1985, 253, 8.

HELD J., PIERROT-DESEILLIGNY E. — Rééducation de l'hémiplégie, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 455 A^{10}, Paris.

HELD J., LACERT PH. — Rééducation des paraplégies, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 460 A^{10}, Paris.

HEULEU J., NAHON E. — Comment prescrire la rééducation d'un lombalgique, *Gaz. méd. Fr.*, 1979, 86, 31.

HUNTER J., SCHNEIDER L., MACKINE E., BELL J. — Rehabilitation of the Hand, The C. V. Mosby, Saint Louis, 1978.

KAGANS G. — Physiotherapie bei degenartiv-rheumatischum Erkrankunge der Wirbelsanle, Ciba-Geigy Ltd., Basel, 1967.

KEIM H. — Scoliosis, *Clin. Symp.-Ciba*, 1978, *30*.

KISS I. — Recuperarea neuromotorie prin mijloace fizical-kinetice *(partea I)*, Caiet documentar, Institutul de Medicină Fizică, Balneologie și Recuperare Medicală, București, 1985.

KNAPP M. E. — Practical Physical Medicine and Rehabilitation, *Postgrad. Med.*, 1966, *29*.

LEVAME J. H. — Rééducation de la main, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 220 A^{10}, 26 220 B^{10}, Paris.

LEVAME J. H. — Rééducation du poignet, avant-bras, coude, bras, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 220 C^{10}, Paris.

LICHT S. — Therapeutic Exercise, Licht Elisabeth, New Haven, 1965.

MELVIN J. — Rheumatic Disease: Occupational Therapy and Rehabilitation, F. A. Davis Co., Philadelphia, 1977.

NACHEMSON A. — A Critical Look at the Treatment for Low Back Pain, *Scand. J. Rehab. Med.*, 1979, 11, 143.

ROSE M. J. — Evaluation of the Physical Management of Low Back Pain, *Int. Rehab. Med.*, 1979, 1, 83.

RUELLE M., SOHIER R. — Rééducation des affections traumatiques de l'épaule et de la ceinture scapulaire, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 210 A^{10}, Paris.

SBENGHE T. — Recuperarea medicală a sechelelor posttraumatice ale membrelor, Edit. Medicală, București, 1981.

SIGWALD J., COLLIARD M., BARRIE M. — Rééducation du parkinsonien, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc. 26 451 A^{10}, Paris.

SIMON L. — Rééducation et réadaptation fonctionnelle de la spondylarthrite ankilosante, Encyclopédie Medico-Chirurgicale, fasc. 26 400 A^{10}, Paris.

SIMON L. și colab. — Genou et médecine de rééducation, Masson et Cie, Paris, 1978.

SIMON L. — Actualités en rééducation fonctionnelle et réadaptation, Masson et Cie, Paris, 1976.
SIMON L., BLOTMAN F., CLAUSTRE J. — Abrégé de rhumatologie, Masson et Cie, Paris, 1980.
SOHIER R. — La kinésithérapie de l'épaule, Louviéroise, Bruxelles, 1966.
SOHIER R. — Kinésithérapie de la hanche, Louviéroise, Bruxelles, 1974.
STANLEY V. P. — Mobilization of the Spine, *J. Amer. phys, ther. Ass.*, 1979, 59, 8.
STROESCU I. — Recuperarea funcțională în practica reumatologică, Edit. Medicală, București, 1979.
SULLIVAN P., MARKOS P., MINOR M. — Therapeutic Exercise, Reston Publ. Co., Virginia, 1983.
ȘDIC L. — Kinetoterapia în recuperarea algiilor și a tulburărilor de statică vertebrală, Edit. Medicală, București, 1982.
TROISIER O. — Semiologie et traitement des algies discales et ligamentaires du rachis, Masson et Cie, Paris, 1973.
WADDELL G. — An Approach to Backache, *Brit. J. Hosp. Med.*, 1982 (septembrie).
WAGNER-BURGER A. — Rééducation des scolioses, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, fasc 26 300 A^{10} și 26 305 A^{10}, Paris.
ZAHARIA C., GHIȘE O. — Paraliziile posttraumatice ale plexului brahial, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1984.
XHARDEZ Y. — Vademecum de kinésithérapie et de rééducation fonctionnelle, Librairie Maloine S.A., Paris, 1984.
* * * — Kinetoterapia în recuperarea afecțiunilor aparatului locomotor (membrele superior și inferior), Caiet documentar al Institutului de Medicină Fizică, Balneologie și Recuperare Medicală, Edit. Medicală, București, 1981.

10 Kinetoprofilaxia

Schimbările importante conceptuale care s-au adunat în ultimii ani privind noțiunea și importanța profilaxiei au determinat, cum era și firesc, revizuiri în modalitățile de abordare a exercițiului fizic — component de bază al multor programe profilactice.

Elementul de noutate al profilaxiei a fost însăși ideea că în epoca actuală, cînd morbiditatea prin boli cronice este precumpănitoare, eforturile trebuie să se îndrepte spre prevenirea sau încetinirea evoluției acestor boli, căci tratarea lor este inoperantă. În acest fel, ponderea asistenței profilactice s-a deplasat treptat spre boala cronică.

Evident, neexistînd metode și mijloace proprii, profilaxia bolilor cronice nu se putea face cu mijloacele profilactice destinate bolilor acute (vaccinări, dezinfecții etc.).

Pentru implicațiile largi pe care exercițiul fizic le are asupra sănătății organismului uman în general și asupra majorității funcțiilor sale în particular, kinetologia a devenit una dintre metodele de bază, deschizînd astfel noul capitol al „kinetoprofilaxiei".

Kinetologiei îi revine un rol important atît în cadrul profilaxiei primare (de gradul I), cît și în cadrul celei secundare (de gradul II).

Principalele grupe de afecțiuni care beneficiază de programe profilactice în care este inclusă și kinetologia sînt :

1. *Unele boli ale aparatului locomotor :*

a) afecțiunile reumatismale cronice, în special suferințele mecanice lombare, cele ale articulațiilor portante, ca și suferințele abarticulare ; în aceste cazuri programele sînt alcătuite atît pentru profilaxia primară, cît și pentru cea secundară ;

b) tulburările de postură și aliniament al corpului constituie un obiectiv de bază atît al kinetoprofilaxiei primare, cît și al celei secundare ;

c) unele deficite congenitale, cu sau fără abordare chirurgicală, sînt de competența kinetoprofilaxiei secundare ;

d) sechelele definitive organofuncționale ale aparatului mioartrokinetic, indiferent de cauză, beneficiază de asemenea de profilaxia secundară prin exerciții fizice menite să blocheze dezvoltarea consecutivă a altor deficite.

2. *Unele boli ale aparatului cardiovascular*, și în primul rînd ateroscleroza cu toate determinismele ei, beneficiază de kinetoprofilaxia primară, ca și de cea secundară.

3. *Unele boli de nutriție și metabolism*, incluzînd aici mai ales diabetul (destinat profilaxiei secundare) și obezitatea (indicație a profilaxiei primare și secundare), profilaxia dislipidemiilor făcîndu-se în cadrul aterosclerozei.

4. *Unele boli ale aparatului respirator* beneficiază de kinetoprofilaxia secundară, care se confundă de multe ori cu gimnastica respiratorie

de recuperare. (Acest aspect este valabil de altfel și în cazul cardiopatiilor ischemice cronice, ca și în alte boli.)

5. *Bolile funcționale ale sistemului nervos* își găsesc în kinetoterapie și kinetoprofilaxia secundară elementele de bază ale asistenței medicale.

Desigur, lista grupajelor patologice sau a bolilor care beneficiază de kinetoprofilaxie este lungă, dar socotim că nu este necesar să continuăm enumerarea lor. Vom închide această listă cu *starea de sănătate*, ca noțiune generală și complexă, care nu se poate menține, printre altele, decît oferind organismului un program de mișcare ordonat și permanent, program care azi este alcătuit pe baze științifice — kinetoprofilaxia.

10.1. Kinetoprofilaxia primară

Practicarea exercițiului fizic pentru menținerea sănătății este cunoscută din cele mai vechi timpuri.

Azi toată lumea a aflat, știe, că atît corpul uman, cît și psihicul, mintea au nevoie de exerciții fizice pentru a-și menține integritatea și o bună funcționalitate. Deci, nu ideea în sine trebuie apărată, ci aplicarea ei trebuie concretizată, cu atît mai mult, cu cît sedentarismul a devenit una dintre caracteristicile vieții moderne.

Kinetoprofilaxia primară are indicații generale pentru toți subiecții, indiferent de vîrstă. Programele de exerciții sînt însă diferite în funcție de vîrstă, de starea sănătății subiecților, ca și de obiectivele urmărite. Pe aceste criterii se formează grupe de lucru cu care kinetoterapeutul va executa un program sau altul.

Ca *obiective generale* în programele pentru adulți, menționăm :

a) Menținerea supleței articulare
b) Menținerea forței și rezistenței musculare
c) Menținerea unei bune coordonări și abilități a mișcărilor
d) Menținerea unei posturi și alinieri corecte
e) Menținerea capacității de efort

Pentru copii — organisme în creștere —, primul obiectiv care trebuie să stea în atenția kinetoterapeutului este asigurarea unei dezvoltări armonioase fizice.

Kinetoprofilaxia primară poate avea și o serie de *obiective specifice,* dar evident într-o mult mai mică măsură decît kinetoprofilaxia secundară. Obiectivele specifice se referă la o problemă de patologie, în cazul în care unele persoane sînt în pericol de a face anumite boli sau de a contracta anumite suferințe datorită condițiilor mediului de muncă și viață sau unor condiții organice deja existente. Spre exemplu, muncitorii supuși continuu efortului lombar, sau care au o inegalitate a membrelor inferioare, sau piese vertebrale de tranziție vor urma programe speciale de kinetoprofilaxie (așa-zisa „școală a spatelui"). Aceste programe speciale, țintite pe o anumită problematică de patologie, nu se deosebesc de programele kinetoprofilaxiei secundare sau, în unele cazuri, de kinetoterapie.

10.1.1. Testarea aparatului mioneuroartrokinetic (MNAK)

Se consideră că începînd de la o vîrstă încă foarte tînără — 20 de ani, uneori chiar mai devreme — aparatul MNAK își începe declinul. Deja la această vîrstă discul intervertebral și cartilajele vertebrale prezintă elemente degenerative pe fondul unor tulburări de nutriție. Evoluția ulterioară este guvernată de o suită de condiții, între care limitarea funcției de mișcare este dintre cele principale. Activitățile zilnice nu ne solicită decît o parte a potențialului nostru de mișcare, de amplitudine articulară și forță musculară, astfel încît se pierde treptat din acest potențial. Țesuturile moi periarticulare neutilizate la întinderea lor maximă suferă un proces de scurtare — retractură despre care s-a mai amintit în subcapitolul „Bazele fiziopatologice". Neutilizarea zilnică a unui minim de 25—35% din forța maximă a mușchilor determină o pierdere treptată din potențialul acestei forțe maxime musculare.

De obicei se face o statornică confuzie între pierderile anatomofuncționale ale aparatului MNAK datorate vîrstei și cele datorate lipsei de antrenament, motiv pentru care precizăm că primele sînt mult mai mici decît ultimele, dacă se vor înțelege necesitatea și posibilitatea de a menține prin exercițiu capacitatea aparatului MNAK la un nivel cît mai ridicat.

Înainte de a supune un subiect unui program de kinetoprofilaxie care va aduce o semnificativă îmbunătățire a stării anatomofuncționale a aparatului locomotor, este indicat să se realizeze o testare a acestui aparat. Este o testare globală, care permite kinetoterapeutului să-și aprecieze și să-și formeze grupurile de lucru, dovedind în același timp subiecților testați că, deși sănătoși, prezintă deficite importante ale aparatului MNAK ; în același timp, această prealabilă testare globală permite atît kinetoterapeutului, cît și pacienților să aprecieze și chiar să cuantifice progresele realizate ulterior.

Vom prezenta în continuare cîteva sisteme de testare globală a aparatului MNAK.

10.1.1.1. Sistemul Hettinger

A. Testarea mobilității articulare și a echilibrului :

Exercițiul 1 — Din poziție ortostatică, cu genunchii în extensie și picioarele apropiate, se flectează trunchiul, subiectul încercînd să atingă podeaua cu mîinile. Se acordă la :

— atingerea podelei cu palmele	10 puncte
— atingerea podelei cu degetele	8 „
— atingerea podelei cu vîrfurile degetelor	6 „
— sub 2 cm distanță între degete și podea	5 „
— la 3—5 cm distanță între degete și podea	4 „
— la 6—10 cm distanță între degete și podea	3 „
— la 11—15 cm distanță între degete și podea	2 „
— la peste 15 cm distanță între degete și podea	1 punct

Exercițiul 2 — Șezînd pe podea : se caută ca halucele să fie adus la nas (se apleacă trunchiul, capul, se trage piciorul cu mîna) ; punctajul este condiționat astfel :

— dacă se atinge nasul	5 puncte
— sub 5 cm distanță	4 ,,
— 5—10 cm distanță	3 ,,
— 10—20 cm distanță	2 ,,
— peste 20 cm distanță	1 punct

Se punctează la fel cînd se execută cu celălalt picior.

Exercițiul 3 — În ortostatism : mîna dreaptă, cu fața dorsală în contact cu spatele, caută să atingă cu degetele (orientate în sus) degetele de la mîna stîngă, care este orientată de sus în jos la spate, cu palma atingînd spatele ; antebrațul stîng este ranversat peste umăr în spate ; punctajul este condiționat astfel :

— dacă vîrfurile degetelor se depășesc	5 puncte
— dacă vîrfurile degetelor se ating	4 ,,
— pentru o distanță de 5 cm între vîrfuri	3 ,,
— 5—10 cm între vîrfuri	2 ,,
— peste 10 cm între vîrfuri	1 punct

Se inversează mîinile și se face o nouă testare, cu punctajul respectiv.

Exercițiul 4 — Se așază transversal pe palma deschisă (cotul la 90°) o riglă de 40—50 cm și se balansează numărînd : 21, 22, 23 etc. (fiecare cifră reprezintă 1 s), pînă cade rigla ; se fac cu fiecare mînă trei încercări, punctîndu-se încercarea cea mai bună :

— peste 12 s (peste cifra 32)	5 puncte
— 10—12 s	4 ,,
— 7— 9 s	3 ,,
— 4— 6 s	2 ,,
— sub 3 s	1 punct

Aceeași punctare pentru cealaltă mînă.

Exercițiul 5 — Se așază un prosop pe podea : stînd într-un picior, subiectul încearcă să prindă cu degetele celuilalt picior prosopul și să ridice coapsa în unghi drept ; se fac cinci încercări cu fiecare picior, acordîndu-se cîte 1 punct pentru fiecare încercare reușită.

B. **Testarea forței musculare :**

Exercițiul 6 — Pacientul în decubit dorsal : ridică concomitent trunchiul și membrele inferioare întinse, rămînînd pe sol doar șezutul ; membrele superioare se așază pe coapse și gambe ; se cronometrează (numărînd de la 21... în sus) cît timp poate menține această poziție :

— peste 45 s	10 puncte
— 41—45 s	9 ,,
— 36—40 s	8 ,,
.	
.	
.	
— 6—10 s	2 ,,
— sub 5 s	1 punct

Exercițiul 7 — Subiectul în decubit ventral, cu palmele pe fese : ridică trunchiul și membrele inferioare întinse (extensie) ; punctajul, ca și la exercițiul 6, în funcție de cît durează menținerea acestei poziții.
Exercițiul 8 — Poziția pentru flotări (ritmul este dat de numărătoarea 21—22, 23—24 etc., adică 1 s flectare, 1 s întinderea brațelor) : în flectare, abdomenul trebuie să atingă ușor podeaua ; punctajul este diferit la bărbați față de femei :

Bărbați	*Femei*	
Peste 21 flotări	Peste 14 flotări	10 puncte
21 „	14 „	9 „
18 „	12 „	8 „
15 „	10 „	7 „
12 „	8 „	6 „
9 „	6 „	5 „
6 „	4 „	4 „
4 „	3 „	3 „
3 „	2 „	2 „
2 „	1 flotare	1 punct

Exercițiul 9 — Din decubit ventral, se trece în poziția pentru flotări de la exercițiul 8 (sprijin pe palme cu coate întinse și sprijin pe vîrful picioarelor) ; în ritm de 21—22 ; 23—24 etc. se face „săritura iepurelui", adică se aduc picioarele în ghemuit (1 s) și se întind apoi în poziția inițială (1 s) ; punctajul este de asemenea diferențiat pe sexe :

Bărbați	*Femei*	
Peste 24 sărituri	Peste 16 sărituri	10 puncte
24 „	16 „	9 „
21 „	14 „	8 „
18 „	12 „	7 „
15 „	10 „	6 „
12 „	8 „	5 „
9 „	6 „	4 „
6 „	4 „	3 „
4 „	3 „	2 „
2 „	2 „	1 punct

Exercițiul 10 — În decubit dorsal, cu palmele pe coapse : se ridică trunchiul la verticală (călcîiele se mențin în contact cu podeaua) în ritm de 1 s ridicarea, 1 s revenirea ; punctajul este diferit în funcție de sex :

Bărbați	*Femei*	
Peste 27 ridicări	Peste 18 ridicări	10 puncte
27 „	18 „	9 „
24 „	16 „	8 „
21 „	14 „	7 „
18 „	12 „	6 „
15 „	10 „	5 „
12 „	8 „	4 „
9 „	6 „	3 „
6 „	4 „	2 „
4 „	3 „	1 punct

Punctajul maxim pe care-l poate obține un subiect bine antrenat este 100 de puncte. Se consideră însă un punctaj bun depășirea a 65—70 de puncte.

Deoarece vîrsta diminuă capacitatea de realizare a acestor teste, se acordă unele „bonificații“ : între 50 și 60 de ani, la fiecare exercițiu se adaugă un punct la punctajul realizat (deci 10 puncte pentru testul complet) ; peste 60 de ani se „bonifică“ 2 puncte pentru fiecare test (deci un total de 20 de puncte „bonificație“).

Pentru testarea mobilității articulare, a forței musculare și a coordonării se pot executa, desigur, și alte tipuri de testări, standardizate sau nu, imaginate de către kinetoterapeut. Important este ca acesta, ca și pacientul, să realizeze cît mai bine valoarea funcțională a aparatului MNAK.

C. **Testarea capacității de efort.** Pierderea capacității de efort în contextul comodităților oferite de civilizație este un fenomen aproape general. Orice program de profilaxie primară va cuprinde, obligatoriu, exerciții pentru creșterea capacității de efort.

Testarea acestei capacități se poate face prin cunoscutele probe de efort prin care se apreciază răspunsul cardiorespirator. Există probe de scurtă durată (sub 10 min.) și de lungă durată prin care se studiază comportarea unor parametri respiratori și cardiaci (datoria de O_2, consumul maxim de O_2, ventilația, ritmul cardiac etc.) sub diferite modalități de efort, cum ar fi : mers, alergare, urcat și coborît 1—2 trepte, cicloergometru, covor rulant etc. De obicei aceste probe sînt rezervate testărilor cardiorespiratorii și pot fi utilizate, eventual, pentru alcătuirea programelor profilactice secundare în afecțiunile respiratorii și cardiovasculare. Unele adaptări pot fi făcute de către kinetoterapeut și pentru testările din profilaxia primară. Sînt de recomandat însă probele de efort cunoscute din medicina sportivă. O astfel de probă este proba Ruffier-Dickson : 30 de genuflexiuni realizate în 45 s, calculîndu-se indicele Ruffier din formula :

$$\frac{P + P1 + P2 - 200}{10}$$

în care :
P = pulsul de repaus
P1 = pulsul la sfîrșitul efortului
P2 = pulsul la 1 minut de la sfîrșitul efortului
Aprecierea indicelui :
0— 5 = excelent
5—10 = bun
10—15 = mediu
15—20 = slab

Testul Ruffier clasic se execută de fapt prin urcarea pe o treaptă de 30 de ori/min., timp de 3 minute. Treapta sau scaunul trebuie să fie ca înălțime adaptabile subiectului, astfel încît să se realizeze un unghi de 90° al șoldului și genunchiului cînd piciorul se așază pe ele.

Proba Ruffier merită reținută pentru simplitatea ei, dar poate fi aplicată și la alte tipuri de efort de scurtă durată : alergare pe loc 5 min., în ritm de 80 de pași dubli, 25, 50, 75 genuflexiuni (în funcție de vîrstă), fără oprire, dar și fără cronometrare etc. Evident, în aceste condiții va-

riabile de efort indicele Ruffier devine relativ, comparînd performanța pacientului cu propria lui performanță în decursul antrenamentului. Kinetoterapeutul își va adapta testarea la efort în funcție de o serie de considerente : vîrstă, sex, greutate corporală, profesiune etc.

10.1.1.2. Sistemul Richter

În 1974 Richter a descris o „baterie-test" pentru aprecierea capacității motorii și de efort a unor subiecți neantrenați. „Bateria-test" este alcătuită din cinci teste, a căror normalitate în funcție de vîrstă și sex este ilustrată în tabelul 10-I.

Testul 1 — Din decubit dorsal se ridică concomitent ambele membre inferioare pînă la verticală, apoi se reașază pe sol ; timp de 20 s se fac cît mai multe astfel de ridicări (vezi tabelul 10-I).

Testul 2 — Poziția pentru flotări de brațe, cu mîinile în sprijin la nivelul umerilor : flotarea se face pînă la nivelul de 90° al flectării cotului ; durata, 30 s.

Testul 3 — Se stă pe un scăunel în ortostatism, cu picioarele apropiate ; pe scăunel se montează o riglă de 50 cm (20 cm sub nivelul scăunelului, ceilalți 30 cm deasupra acestui nivel) : subiectul flectează trunchiul cu mîinile și degetele întinse, notîndu-se unde a ajuns pe riglă vîrfurile degetelor — dacă sînt sub nivelul scăunelului, centimetrii se notează cu +, iar deasupra acestui nivel cu —.

Testul 4 — În ortostatism, cu picioarele îndepărtate, spatele la 50 cm de un zid ; pe acest zid, chiar în spatele subiectului, se face un semn cu creta (un cerc, o cruce) : se execută o aplecare pînă cînd mîinile ating solul (eventual, dacă este necesar, se mai îndepărtează picioarele) ; apoi se ridică, se rotează trunchiul și se pun ambele mîini pe semnul de pe perete ; exercițiul se face alternativ o dată spre stînga, apoi, la ridicarea următoare, spre dreapta — în 20 de secunde trebuie să se execute cît mai multe astfel de aplecări și ridicări (vezi tabelul 10-I).

TABELUL 10-I

Vîrsta (în ani)	20—29		30—39		40—49		peste 50	
Sex	F	B	F	B	F	B	F	B
Test 1 (nr. ridicări/20 s)	12—15	15—17	11—14	15—17	10—14	14—16	8—11	11—14
Test 2 (nr. flotări/30 s)	16—21	20—28	15—19	17—22	14—18	14—19	12—17	12—16
Test 3 (cm)	7—12	5—12	6—12	3—9	3—9	1—7	2—8	2—4
Test 4 (nr. aplecări și ridicări/ 20 s)	12—14	14—17	11—13	13—15	11—13	13—15	8—11	9—12
Test 5 (cm)	29—35	46—53	27—32	42—49	24—28	38—46	18—24	30—39

Testul 5 — Lîngă un zid, stînd lateral de el, subiectul ridică brațul cît mai sus și se notează pe acel zid nivelul atins de degete ; se execută apoi o săritură în sus și se notează noul nivel atins de degete — distanța (în cm) între cele două niveluri reprezintă valoarea testului (vezi tabelul 10-I).

10.1.2. Obiective generale ale kinetoprofilaxiei primare

10.1.2.1. **Menținerea supleței articulare**

Se vor executa mișcări pe toată amplitudinea lor, urmărindu-se mobilizarea în special a acelor segmente pe acele sensuri de mișcare mai puțin utilizate în activitatea obișnuită.

Iată un model de program, dar kinetoterapeutul poate să introducă încă multe altele :

Exercițiul 1 — Mobilizarea capului în flexie-extensie, lateralitate (se asociază cu ridicarea umărului), rotație, flexie-extensie pe linia de 45°, circumducție.

Exercițiul 2 — Mobilizarea cu intensitate a umerilor, prin rotarea lor în ambele sensuri (coatele flectate și degetele la umeri).

Exercițiul 3 — Mobilizarea brațelor, cu ridicarea lor la zenit prin anteducție și prin abducție ; încrucișarea brațelor la nivelul pieptului (coatele întinse) ; cu tracțiune puternică, se trec apoi „în cruce".

Exercițiul 4 — Aplecarea laterală a trunchiului, cu brațele ca în fig. 10-1.

Exercițiul 5 — Flectarea trunchiului : mîna stîngă atinge degetele piciorului drept, în timp ce mîna dreaptă este ridicată spre zenit — se alternează stînga-dreapta (picioarele îndepărtate).

Exercițiul 6 — Ridicare pe vîrfuri, cu brațele ridicate și ele : cu balans, pacientul se apleacă în ghemuit, brațele ducîndu-se către spate.



Fig. 10-1



Fig. 10-2

Exercițiul 7 — Poziția în genunchi : se duce alternativ cîte o mînă în spate spre piciorul opus ; cealaltă mînă se ridică relaxată spre zenit — exercițiul se termină prin sprijinirea șezutului pe taloane (piciorul este în contact cu podeaua prin fața lui dorsală).

Exercițiul 8 — Corpul aplecat în față, cu sprijin pe palme și pe vîrfurile picioarelor, genunchii ușor flectați : alternativ se extinde cîte un genunchi, iar piciorul ia contact cu solul cu toată talpa, ca în fig. 10-2.

Exercițiul 9 — Poziția șezînd pe sol, cu genunchii întinși și picioarele lipite : se apleacă corpul cu brațele înainte, mîinile atingînd degetele picioarelor, capul între brațe.

Variantă : aceeași poziție, dar cu picioarele mult îndepărtate ; mîna stîngă se duce spre piciorul drept și invers.

Exercițiul 10 — Din decubit ventral : ridicarea cîte unui membru inferior (întins) concomitent cu membrul superior, care este întins pe lîngă cap, cu capul și cu umerii — se exersează cu membrele de aceeași parte, dar și cu membrele opuse.

Exercițiul 11 — În decubit lateral (stîng, apoi drept), cu membrele pelviene întinse, trunchiul ridicat în sprijin pe cot și mîini : se ridică membrul heterolateral.

Exercițiul 12 — Din decubit dorsal : genunchii flectați la 90° se apleacă — ambii — stînga-dreapta alternativ pînă ating solul, umerii rămînînd fixați la sol ; brațul opus mișcării genunchilor în abducție de 90°, iar capul rotat spre acest braț.

În continuare, din aceeași poziție inițială genunchii se apleacă unul spre stînga, celălalt spre dreapta, încercînd să atingă solul (picioarele lipite prin tălpi).

Fiecare exercițiu se repetă la început de două ori, treptat ajungînd să se repete de 8 ori (ritmul este din ce în ce mai alert).

10.1.2.2. Menținerea forței musculare

S-a spus în capitolele anterioare că forța musculară nu se menține și nu poate fi crescută decît prin contracții izometrice care depășesc 35% din forța maximă a mușchiului și prin contracții dinamice cu rezistență progresivă. Această a doua metodă cere o serie de accesorii și instalații care, în general, se pot găsi într-o sală de gimnastică bine dotată, dar este dificil de organizat ceva similar la domiciliu. Deoarece noi considerăm că kinetoprofilaxia trebuie să se desfășoare la domiciliu, după ce exercițiile au fost învățate sub controlul unui kinetoterapeut, optăm pentru exercițiile izometrice, fiindcă sînt ușor de învățat, nu necesită vreo instalație specială, sînt scurte și, bineînțeles, foarte eficiente.

Exercițiile pe care le recomandăm în continuare vor fi executate de 2—3 ori fiecare, pe o durată de 5—6 secunde, antrenînd în efectuarea lor toată forța posibilă.

Exercițiul 1 — Degetele mîinilor împreunate pe frunte, coatele îndepărtate țin rezistență încercării de a flecta capul.

Se tonifică : — grup principal :
- flexorii capului-gîtului
- flexorii antebrațului

— grup secundar :
- adductorii scapulari
- trapezul
- dințatul anterior

Exercițiul 2 — Mîinile împreunate la ceafă, cu coatele îndepărtate : se face extensia capului cu contrare.

Se tonifică : — grup principal :
- extensorii capului-gîtului
- extensorii trunchiului superior
- adductorii umărului

— grup secundar :
- tricepsul
- coborîtorii umerilor
- flexorii pumnului

Exercițiul 3 — Se presează cu palma zona temporoparietală, brațul fiind la 90° — pe dreapta, apoi stînga.

Se tonifică : — grup principal :
- musculatura latero-anterioară a gîtului
- pectoralul
- subscapularul

— grup secundar :
- flexorii antebrațului
- pronatorii antebrațului

Se va avea grijă ca în timpul exercițiilor 1, 2 și 3 poziția capului să rămînă perfect dreaptă — *mîna și brațul se duc după cap,* și nu invers.

Exercițiul 4 — Se răsfiră degetele și se alipesc prin ultimele falange de la cele două mîini (palmele nu trebuie să se atingă) : se presează puternic pe degete.

Se tonifică : — grup principal (vezi și exercițiul 5) :
- flexorii degetelor
- flexorii pumnului

Exercițiul 5 — Degetele se întrepătrund, o palmă presînd pe cealaltă ; mîinile, la nivelul pieptului, sînt orientate cu degetele în sus.

Variantă : se prind mîinile ca într-o strîngere de mînă și se presează una de alta, coatele fiind semiflectate.

Se tonifică : — grup principal :
- pectoralul mare

— grup secundar :
- *latissimus dorsi*
- rotatorii umărului
- tricepsul
- dințatul anterior

Exercițiul 6 — Se prinde cu mîna receptorul unui telefon (sau ceva similar) și se strînge puternic.

Se tonifică : — grup principal :
- flexorii degetelor

— grup secundar :
- adductorii și abductorii pumnului
- pronatorii și supinatorii antebrațului

Exercițiul 7 — Cotul stîng semiflectat, mîna dreaptă apucă treimea distală a antebrațului stîng pe marginea radială : se încearcă flexia antebrațului stîng, mîna dreaptă opunîndu-se.

Se tonifică : — grup principal :
- flexorii antebrațului stîng
- tricepsul drept
- flexorii pumnului drept

— grup secundar :
- rotatorii umărului
- adductorii umărului

Exercițiul 8 — Cotul drept semiflectat, pumnul închis și strîns, mîna stîngă prinde ferm pumnul drept (degetele înconjurînd marginea cubitală) : se execută o rotație a brațului cu rezistență.

Se tonifică : — grup principal :
- rotatorii (interni sau externi) ai humerusului drept
- flexorii antebrațului stîng
- pronatorii de partea stîngă
- flexorii degetelor și pumnului stîng

— grup secundar :
- musculatura centurii scapulare (stg. și dr.)

Exercițiul 9 — În fața unui perete, cu un picior înaintea celuilalt, mîinile pe acel perete, coatele flectate : se împinge cu toată forța în perete (se alternează poziția picioarelor).

Se tonifică : — grup principal :
- coborîtorii umărului
- extensorii antebrațului
- dințatul anterior
- extensorii genunchilor
- mușchii gambei
- flexorii degetelor de la picioare

— grup secundar :
- musculatura abdominală anterioară și laterală
- musculatura antebrațelor

Exercițiul 10 — În cadrul unei uși cu lățime potrivită, mîinile împing în canaturile laterale.

Se tonifică : — grup principal :
- tricepsul
- dințatul anterior

— grup secundar :
- toți mușchii umărului

Exercițiul 11 — În cadrul ușii, subiectul se urcă pe un scăunel (sau pe niște cărți), cu brațele în sus (coatele ușor flectate) : mîinile împing în canatul de sus al ușii (membrele inferioare sînt drepte sau ușor flectate din genunchi).

Se tonifică : — grup principal :
- extensorii trunchiului și ai membrelor superioare și inferioare

— grup secundar :
- mușchii peretelui abdominal

Exercițiul 12 — În picioare, lîngă un birou greu (sau o mobilă similară) : pacientul prinde cu mîinile marginea acestuia și încearcă să se ridice.

Se tonifică : — grup principal :
- flexorii degetelor
- flexorii pumnului
- flexorii antebrațului
- flexorii umărului
- extensorii spatelui

— grup secundar :
- extensorii șoldului
- extensorii genunchiului
- flexorii piciorului
- flexorii degetelor piciorului
- adductorii scapulari

Exercițiul 13 — Din șezînd pe un scaun se apucă, pe lateral, cu mîinile șezutul scaunului și se trage în sus.

Se tonifică : — grup principal : • flexorii antebrațului
• flexorii pumnului și degetelor
• extensorii spatelui
• extensorii șoldului
— grup secundar : • abductorii umărului
• mușchii gambei
• flexorii degetelor piciorului

Exercițiul 14 — Din șezînd pe un scaun, cu genunchii îndepărtați : mîinile prind genunchii dinspre lateral, opunîndu-se încercării coapselor de a face abducția.

Se tonifică : — grup principal : • abductorii șoldului
• adductorii umărului
— grup secundar : • flexorii antebrațului

Exercițiul 15 — Aceeași poziție, cu mîna stîngă pe genunchiul drept și invers : mîinile se opun încercării coapselor de a face adducția.

Se tonifică : — grup principal : • adductorii șoldului
— grup secundar : • mușchii umărului
• mușchii antebrațelor

Exercițiul 16 — Șezînd pe un scaun, cu membrele inferioare întinse, gamba stîngă peste cea dreaptă : în timp ce gamba dreaptă încearcă să se ridice spre orizontală, gamba stîngă apasă în jos (mîinile în sprijin pe marginea scaunului).

Se tonifică : — grup principal : • cvadricepsul piciorului drept
• ischiogambierii piciorului stîng
— grup secundar : • dorsiflexorii piciorului drept

Exercițiul 17 — În decubit dorsal, cu picioarele fixate la sol (sub o mobilă etc.), mîinile după ceafă : se ridică trunchiul la 40—45° și se menține poziția (pentru început, trunchiul se poate ridica mai spre verticală).

Se tonifică : — grup principal : • mușchii abdominali
• flexorii șoldului
— grup secundar : • extensorii genunchilor

Exercițiul 18 — În decubit ventral, cu o pernă sub abdomen, mîinile după ceafă : se ridică cît mai mult posibil trunchiul și se menține poziția.

Se tonifică : — grup principal : • toți extensorii corpului, în special extensorii lombari

Exercițiile de tonifiere musculară pot fi executate oriunde, chiar la serviciu, în timpul muncii, în autobuz, în stația de tramvai, la un spectacol etc. Desigur că numai o parte din grupele musculare vor putea fi antrenate în aceste condiții. Iată cîteva exemple :

• Împingerea cu piciorul sau gamba în piciorul unei mese sau în peretele din apropiere — direcțiile de împingere determină și mușchii puși în contracție.

• Strîngerea puternică a brațelor scaunului în timpul unui spectacol.

• Repetarea unora dintre exercițiile de mai sus, cum ar fi : 12, 13, 14, 15 și 16.

• Cu coatele pe birou, bărbia în palme, se apasă capul în jos.

• Se retractă cu putere peretele abdominal și se menține retractura.

• Din ortostatism sau din șezînd, se extinde puternic un genunchi, cu piciorul în dorsiflexie.

• Etc., etc.

Se pot imagina desigur încă multe astfel de exerciții, fără ca executarea lor să fie sesizată de cei din preajmă. În acest sens, kinetoterapeutul va demonstra pacienților săi o gamă cît mai variată de exerciții izometrice.

10.1.2.3. Menținerea coordonării și abilității mișcărilor

De cele mai multe ori acest obiectiv este omis din programele de kinetoprofilaxie, ceea ce este profund greșit.

Așa-zisa „stîngăcie“ a unora, mai ales după o anumită vîrstă, are la bază de obicei lipsa exercițiilor de coordonare. Gama acestor exerciții este foarte mare, așa încît ne rezumăm să recomandăm cîteva dintre ele :

Exercițiul 1 — Cu o carte pe cap, se umblă cît mai repede prin cameră.

Exercițiul 2 — O minge ținută pe fața dorsală a piciorului, cu degetele în extensie, stînd într-un picior.

Exercițiul 3 — Se iau trei mingi de tenis (două în mîna dreaptă, una în mîna stîngă) : se aruncă în sus o minge din mîna dreaptă ; se trece repede mingea din stînga în dreapta, mingea din aer fiind prinsă în mîna stîngă etc.

Exercițiul 4 — Cu brațele înainte, se execută cît mai repede posibil pronosupinații ale mîinilor (ca în „semnul marionetelor“ din neurologie).

Exercițiul 5 — Mers înainte cu picioarele încrucișate, mers înapoi, mers în lateral.

Exercițiul 6 — Mers pe stinghia inferioară a băncii de gimnastică.

Exercițiul 7 — Stînd pe un picior, se face cumpăna.

Exercițiul 8 — Stînd pe vîrfuri, se trece la poziția în ghemuit, apoi la ridicarea pe vîrfuri etc., tot timpul brațele balansîndu-se dinainte-înapoi.

Exercițiul 9 — Sărituri cu coarda în toate variantele.

Exercițiul 10 — Culcat pe o bancă îngustă, subiectul balansează ușor corpul stînga-dreapta, pînă aproape de pierderea echilibrului, apoi se redresează.

10.1.2.4. Menținerea posturii și aliniamentului corect al corpului

Activitățile zilnice, și în special cele profesionale, care obligă la poziții prelungite de multe ori incorecte, determină treptat posturi defectuoase, mai ales ale capului, trunchiului, umerilor, bazinului.

Cele mai frecvente sînt : avansarea poziției capului sau ușoara lateralitate a lui, coborîrea unui umăr sau, invers, ridicarea lui, atitudinile scoliotice, spatele rotund, lordozele accentuate sau, din contră, ștergerea lordozei, basculările de bazin în plan sagital sau, mai rar, dezechilibrările în plan frontal etc.

Aceste deposturări trebuie prevenite sau combătute. Kinetoprofilaxia lor trebuie să înceapă din adolescență și chiar mai devreme, atunci cînd elevii, necontrolați, învață în poziții defectuoase. La baza kinetoprofilaxiei posturale stă autocontrolul poziției.

Vom expune aici numai cîteva exerciții globale destinate unui aliniament corect al corpului, și nu exerciții terapeutice pe segmentele deposturate, acestea fiind discutate în capitolul „Obiective de bază în kinetologie", ca și în capitolele de kinetoterapie pe segmente.

Exercițiul 1 — În ortostatism, cu picioarele apropiate, stînd perfect drept, aplecăm capul și ne privim gleznele ; pentru aceasta este nevoie de o perfectă aliniere a toracelui, abdomenului și pelvisului ; se menține această poziție 10—15 secunde, după care se „rupe" poziția, fiind reluată apoi din nou — se repetă.

Exercițiul 2 — Mers prin cameră cu o carte pe cap, făcînd opriri și reporniri ; se accelerează pasul.

Exercițiul 3 — Spatele la perete, corpul în contact cu peretele în trei puncte : călcîie, fese, occiput (bărbia să fie pe orizontală) ; se menține poziția cîteva secunde, urmînd apoi relaxarea — se reia de cîteva ori.

Exercițiul 4 — Aceeași poziție, din care se ridică brațele prin lateral, menținîndu-se la orizontală cîteva secunde, după care se ridică deasupra capului ; din această ultimă poziție se execută genuflexiunea (genunchii sînt orientați înainte).

Exercițiul 5 — Șezînd pe sol, cu spatele și occiputul lipite de perete : brațele se duc „în cruce" ; genunchii se flectează și se deflectează de cîteva ori.

Exercițiul 6 — În șezînd, cu genunchii întinși : un baston ținut pe omoplați se ridică cu brațele spre zenit, apoi se revine — tot timpul se controlează ținuta spatelui.

Exercițiul 7 — Mers pe toată talpa, apoi pe vîrfuri, cu mîinile la ceafă, coatele trase înapoi : se ridică alternativ cîte un genunchi spre piept, fără a modifica poziția corectă, dreaptă, a trunchiului.

Exercițiul 8 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați la 90° : se presează lomba pe sol, sacrul basculînd ușor în sus. (Treptat, se va ajunge ca acest exercițiu să se realizeze și cu genunchii întinși).

Exercițiul 9 — În decubit ventral, perfect întins :

a) brațele întinse pe lîngă cap, cu palmele pe sol : se face extensia brațelor — capul cu fruntea la sol ;

b) coatele flectate, cu brațele pe lîngă corp, palmele pe sol la nivelul umerilor : se ridică antebrațele și palmele de pe sol.

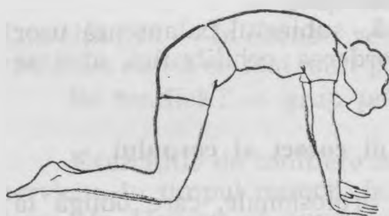


Fig. 10-3

Exercițiul 10 — Poziție „patrupedă", cu brațele și coapsele perfect la 90° : se cifozează la maximum posibil întreaga coloană (fig. 10-3), se menține poziția, apoi se lordozează — se repetă.

10.1.2.5. Menținerea capacității de efort

Antrenarea capacității de efort sau, cum se mai spune, „antrenamentul de rezistență" urmărește obișnuirea (sau reobișnuirea) organismului cu prestarea unui efort prelungit, în condiții aerobe. Aceasta este con-

diționată, desigur, de „capacitatea maximă aerobă“ a individului din momentul respectiv, dar în condițiile unui program kinetoprofilactic nu se poate recurge la testări ale acestei capacități, de la care să se plece cu dozarea efortului prescris.

În *kinetoprofilaxia primară* a sedentarismului se utilizează ca modalități de efort : mersul pe jos, alergarea pe teren plat sau (și) accidentat, mersul pe bicicletă, înotul, jocurile sportive, activitățile lucrative fizice profesionale sau doar cu caracter ocupațional etc.

Eforturile de durată mai scurtă (ergociclul, alergarea pe loc, săritura cu coarda, urcarea-coborîrea scăriței etc.) fac parte din metodele *kinetoprofilaxiei secundare* și prestarea lor comportă testări repetate și o urmărire mai strictă.

Ideea de bază pentru menținerea capacității de efort în cadrul kinetoprofilaxiei primare este de a asigura un efort fizic zilnic cu durată mai lungă, cu implicarea cît mai multor grupe musculare sau a grupelor mari musculare. Ca intensitate (orientativă), un astfel de efort ar trebui să se desfășoare la un nivel de aproximativ 50% din capacitatea maximă aerobă a individului sau la un ritm cardiac de 120—130 de bătăi/min. Durata unui astfel de efort, pe zi, se ridică la 1—2 ore și mai mult, desigur in reprize și sub forme variate, în care sportul (tenis de masă, tenis de cîmp, *badminton,* volei, baschet etc.) ar trebui să intre obligatoriu.

Mulți autori recomandă, chiar în cadrul profilaxiei primare, exerciții de efort intens de scurtă durată, în care ritmul cardiac să depășească 140—145 de bătăi/min. Modalitățile sînt asemănătoare celor din kinetoprofilaxia secundară a afecțiunilor cardiorespiratorii (intensitatea lor diferind) și vor fi discutate cînd ne vom referi la aceasta.

10.1.3. Programe de gimnastică profilactică primară

Un program complet de kinetoprofilaxie primară ar trebui să cuprindă exerciții care să vizeze realizarea tuturor celor cinci obiective menționate. În general, fiecare kinetoterapeut își alcătuiește un astfel de program pe care îl predă pacienților săi. Programele au o durată de 10—15 minute și trebuie în așa fel întocmite, încît să se poată desfășura la domiciliu. Se vor alege deci acele exerciții care antrenează cel mai mult calitățile fizice ale subiecților.

Spre exemplificare, vom descrie cîteva programe de acest fel.

10.1.3.1. **Programul „de 10 minute“ Hettinger**

Exercițiul 1 — Alergare pe loc în ritm de 70—90 de pași dubli/min., timp de 30 s.

Exercițiul 2 — În ortostatism, cu picioarele ușor îndepărtate și brațele „în cruce“ : se fac mișcări circulare cu brațele, crescînd treptat amplitudinea, apoi scăzînd-o — timp de executare 30 s, pauză 5 s, apoi se reia în sens invers.

Exercițiul 3 — O minge mai mare (ca de fotbal) sau un baston rotund, de 30—50 cm, se țin în echilibru pe frunte, timp de 10 s.
Exercițiul 4 — Aceeași minge (sau baston) se ține în echilibru pe un picior ridicat de pe podea timp de 10 s, apoi se schimbă piciorul.
Exercițiul 5 — Subiectul se ridică pe vîrfuri, cu brațele la zenit, și inspiră : se lasă „în ghemuit", brațele cad pe lîngă corp, cu expirație — se repetă de 3—5 ori în 15—20 s.
Exercițiul 6 — Se face izometria musculaturii cefei (anterior-posterior, lateral stg.-lateral dr.) cu opoziția mîinilor — timp de execuție 20 s (vezi exercițiile 1, 2 și 3 de la „Menținerea forței musculare").
Exercițiul 7 — Subiectul în mîini cu două mingi mici : aruncă una în sus cu mîna dreaptă și repede transferă pe cea din stînga în dreapta etc. — durata execuției 15 s ; este de preferat să se lucreze cu trei mingi.
Exercițiul 8 — Subiectul în ortostatism, cu brațele „în cruce", coatele flectate : se extind de 3—4 ori brațele, ultima extensie făcîndu-se apoi cu cotul întins — durata execuției 15 s.
Exercițiul 9 — În ortostatism, cu picioarele îndepărtate, brațele „în cruce" și cotul întins : se apleacă trunchiul, mîna stîngă atinge piciorul drept (de 5 ori), apoi mîna dreaptă atinge piciorul stîng (de 5 ori) — timp de execuție 20 s.
Exercițiul 10 — Alergare pe loc ca la exercițiul 1 : la fiecare al 10-lea—al 12-lea pas subiectul se oprește, își ridică apoi coapsa, trăgînd-o spre piept cu ajutorul mîinilor ; treptat se crește ritmul alergării sau (și) nivelul de ridicare a genunchilor — durata execuției 45—60 s.
Exercițiul 11 — Exerciții izometrice (vezi exercițiile 4 și 5 de la „Menținerea forței musculare"), la care se adaugă postura cu mîinile la piept, degetele prinzîndu-se ca niște cîrlige unele de altele, coatele la orizontală : se trage în lături cu forță (5 s) — durata execuției 20 s.
Exercițiul 12 — Se repetă exercițiul 5 de mai sus.
Exercițiul 13 — În ortostatism, cu mîinile în șolduri : se fac mișcări circulare de bazin de cinci ori spre dreapta și apoi de cinci ori spre stînga — timp de execuție 20 s.
Exercițiul 14 — Din decubit dorsal, se execută „bicicleta" timp de 20—25 s.
Exercițiul 15 — Subiectul în decubit dorsal, cu membrele inferioare lipite și ridicate, drepte, spre în sus, bazinul fiind ridicat și susținut de mîini („lumînarea") : se execută cinci mișcări circulare spre dreapta, apoi spre stînga — timp de execuție 20—25 s.
Exercițiul 16 — În decubit dorsal, cu mîinile de-a lungul trunchiului, cu palmele pe podea : se ridică membrele inferioare lipite, trecîndu-se pe deasupra capului, pînă ating podeaua cu vîrfurile degetelor (genunchii cît mai în extensie), apoi se revine la poziția inițială — se repetă de 3—4 ori în 15—20 s.
Exercițiul 17 — În decubit dorsal, cu genunchii la 90° : repaus, cu respirație liniștită — timp de 15 s.
Exercițiul 18 — Suită de exerciții izometrice care durează 50—60 s :
- În decubit dorsal, cu brațele la orizontală, coatele pe sol, antebrațele în sus : se apasă puternic în dușumea cu coatele și brațele — se repetă.

• În decubit dorsal, cu membrele inferioare întinse : gamba dreaptă se așază peste cea stîngă și apasă în jos, în timp ce gamba stîngă încearcă să se ridice, după care se inversează.

• În decubit dorsal, cu membrele pelviene întinse ; călcîiele se sprijină pe un pat scund sau pe un teanc de cărți, scăunel etc. : se apasă în jos.

• *Idem,* din decubit lateral drept, apăsînd cu piciorul heterolateral, apoi homolateral, după aceea trecîndu-se în decubit lateral stîng (apoi se inversează).

• *Idem,* în decubit ventral : se apasă concomitent cu ambele picioare.

• În decubit dorsal, cu șoldurile și genunchii la 90° : gambele, așezate pe un scaun, presează în jos.

Exercițiul 19 — Săritura „ca mingea", pe ambele picioare, timp de 10 s, apoi pe cîte un picior de cinci ori (20 s) și din nou pe ambele picioare (10 s).

Exercițiul 20 — Se repetă exercițiul 5.

Exercițiul 21 — În ortostatism : se trece pe sub picioare o coardă, capetele ei înfășurîndu-se în jurul mîinilor :

• Coatele flectate lîngă trunchi : se trage în sus de capetele corzii.

• Trunchiul ușor aplecat în față, cu brațele în lateral : se trage în sus de capetele corzii.

• *Idem,* dar mîinile se duc în lateral spre spate și de aici se trage în sus.

• Trunchiul flectat la 90° (coarda se scurtează) : se trage în sus din această poziție ; apoi trunchiul se apleacă mai mult (coarda se scurtează corespunzător) : se trage la fel de capetele corzii.

• *Idem* ca mai sus, dar capetele corzii sînt acum inegale (unul mai jos, spre picior, altul mai sus, la nivelul coapsei-genunchiului) : se trage puternic în sus, apoi se inversează lungimile celor două capete ale corzii.

Tot exercițiul 21 durează 45—60 s.

Exercițiul 22 — Se sare coarda timp de 30 s.

Exercițiul 23 — Din nou se repetă exercițiul 5.

Exercițiul 24 — Se repetă exercițiul 10.

Exercițiul 25 — Se merge relaxat prin cameră : în inspirație se ridică brațele în sus, în expirație se lasă în jos, cu flectarea trunchiului ; din cînd în cînd se face cîte o oprire, scuturînd cîte un membru inferior — timp de execuție 25—30 s.

Acest program se va învăța treptat — la început el va dura mai mult, pînă se dobîndește abilitatea necesară unei execuții pe o durată de 10 minute. Programul se poate prelungi apoi prin înmulțirea numărului de repetări ale unora sau ale tuturor exercițiilor.

10.1.3.2. Programul „de 11 minute"

A fost întocmit de Forțele Aeriene Canadiene, caracteristice fiindu-i progresivitatea și alcătuirea lui în funcție de vîrstă.

Programul este compus din șase grupe de cîte cinci exerciții.

Din punctul de vedere al încărcării, fiecare grupă de exerciții se execută în patru etape (D — B — C — A), fiecare avînd trei trepte de dificultate. Vom descrie deci tipurile de exerciții pentru cele șase grupe, apoi vom da tabelul de progresie.

Grupa I:

Exercițiul 1 — În ortostatism, cu picioarele ușor îndepărtate și brațele ridicate în sus : se apleacă mîinile pînă ce degetele ating solul, după care se ridică, cu accentuarea extensiei trunchiului și brațelor (genunchi întinși, dar nu în hiperextensie !).

Exercițiul 2 — În decubit dorsal, cu picioarele ușor îndepărtate (15 cm) și brațele pe lîngă corp : se ridică umerii și capul pînă se văd călcîiele (genunchii întinși).

Exercițiul 3 — În decubit ventral, cu palmele sub coapse : subiectul ridică simultan capul și un membru pelvian (întins), apoi pe celălalt — coapsa se desprinde de palmă.

Exercițiul 4 — În decubit ventral, cu mîinile sub umeri și palmele pe sol : se ridică trunchiul prin împingerea brațelor (cot în extensie), genunchii și gambele rămînînd pe sol ; prin îndoirea coatelor, se revine cu pieptul pe sol.

Exercițiul 5 — Alergare pe loc, piciorul ridicat la 10 cm, cu numărătoare pe piciorul stîng : la fiecare 75 de pași dubli se fac 10 „pași săltați" ; („Pasul săltat" = din ortostatism se sare în sus, ducînd membrul pelvian drept și membrul superior stîng în față și pe celelalte în spate.) după revenirea pe sol se sare din nou, schimbînd orientarea membrelor. După cei 10 „pași săltați" se reia alergarea, conform tabelului de progresie. Progresivitatea efortului prin cele cinci exerciții ale grupei I este redată în tabelul 10-II.

TABELUL 10-II

Etapa	Exercițiul (trepte)					800 m alergare în ...	1,6 km mers în ...	Etapa	Exercițiul (trepte)					800 m alergare în ...	1,6 km mers în ...
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
A+	20	18	22	13	400	5′30″	17′	C+	8	9	10	6	260	6′30″	19′
A	18	17	20	12	375	5′30″	17′	C	7	8	9	5	235	6′30″	19′
A−	16	15	18	11	335	5′30″	17′	C−	6	7	8	4	205	6′30″	19′
B+	14	13	16	9	320	6′	18′	D+	4	5	6	3	175	7′	20′
B	12	12	14	8	305	6′	18′	D	3	4	5	3	145	7′30″	21′
B−	10	11	12	7	280	6′	18′	D−	2	3	4	2	100	8′	21′

Cifrele reprezintă numărul de repetiții pentru fiecare exercițiu în etapa și treapta respective. La exercițiul 5, cifra reprezintă numărul de pași alergați În ultimele două coloane sînt trecute două modalități ale antrenamentului la efort, realizabile zilnic în etapa respectivă. Durata fiecărui exercițiu este fixă : exercițiul 1 — 2 minute ; exercițiile 2, 3 și

4 — cîte 1 minut fiecare ; exercițiul 5 — 6 minute : total = 11 minute. Aceste durate se vor păstra pentru toate cele șase grupe de exerciții.

Grupa I de exerciții se începe de la etapa D —, progresîndu-se pînă la A+, după care se va trece la grupa a II-a de exerciții — etapa D —.

Trecerea de la o treaptă la alta este în funcție de vîrstă și se face astfel :

- Sub 20 de ani, cel puțin după 1 zi
- Între 20 și 29 de ani, cel puțin după 2 zile
- Între 30 și 39 de ani, cel puțin după 4 zile
- Între 40 și 49 de ani, cel puțin după 7 zile
- Între 50 și 59 de ani, cel puțin după 8 zile
- Peste 60 de ani, cel puțin după 10 zile

În general se va trece de la o grupă la alta numai atunci cînd cele cinci exerciții ale grupei anterioare se execută cu ușurință în cele 11 minute.

Exercițiile trebuie făcute absolut zilnic, de preferat la aceeași oră (dimineața sau seara, înainte de masă).

Grupa a II-a :

Exercițiul 1 — Același ca la grupa I, cu deosebirea că în momentul aplecării, cînd degetele de la mîini ating solul, se execută o tensiune cu exagerarea flexiei.

Exercițiul 2 — *Idem* ca la grupa I, dar se execută ridicarea trunchiului pînă în șezînd și apoi revenirea (membrele inferioare rămîn pe sol).

Exercițiul 3 — *Idem* ca la grupa I, dar se ridică ambele membre inferioare și capul.

Exercițiul 4 — *Idem* ca la grupa I, dar sprijinul în poziția ridicat se face pe mîini și vîrfurile picioarelor (nu pe genunchi și gambe).

Exercițiul 5 — Alergare pe loc : la fiecare 75 de pași se fac 10 „sărituri de clovn", apoi se continuă alergarea. („Săritura de clovn" = se sare în sus, în aer desfăcînd mult picioarele, iar brațele se duc „în cruce".)

Progresivitatea exercițiilor din grupa a II-a este notată în tabelul 10-III.

TABELUL 10-III

Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...	3,2 km mers în ...	Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...	3,2 km mers în ...
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
A+	30	23	33	20	500	9′	30′	C+	20	15	21	14	425	10′	34′
A	29	21	31	19	485	9′	31′	C	19	14	19	13	410	10′	34′
A–	28	20	29	18	470	9′	32′	C–	18	13	17	12	395	10′	34′
B+	26	18	27	17	455	9′30″	33′	D+	16	12	15	11	380	10′30″	35′
B	24	17	25	16	445	9′30″	33′	D	15	11	14	10	360	10′30″	35′
B–	22	16	23	15	440	9′30″	33′	D–	14	10	13	9	335	10′30″	35′

Grupa a III-a :

Exercițiul 1 — *Idem* ca la celelalte grupe : flexia trunchiului, mîinile ducîndu-se în afara piciorului stîng la 15 cm ; fără ridicare, se trec mîinile printre picioare pînă ating solul ; se face o tensiune, se atinge solul la 15 cm în lateral de piciorul drept, apoi de-abia se ridică trunchiul la verticală cu brațele în sus, cu o hiperextensie.

Exercițiul 2 — *Idem* ca la grupa a II-a, dar mîinile se țin pe ceafă ; eventual, picioarele se fixează sub un dulap sau cu o greutate pe gambe.

Exercițiul 3 — *Idem* ca la grupa a II-a, dar mîinile sînt cu palmele pe fese : se urmărește ca pieptul și coapsele să fie ridicate de pe sol.

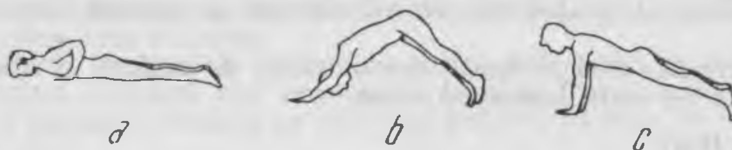


Fig. 10-4

Exercițiul 4 — *Idem* ca la grupa a II-a, dar se urmărește atingerea solului cu fruntea înapoia liniei mîinilor : se realizează prin ridicarea cît mai sus a bazinului ; apoi se întind brațele și se revine la poziția inițială (fig. 10-4 *a, b, c*).

Exercițiul 5 — Alergare pe loc : la 75 de pași se execută 10 „semiflexiuni de genunchi", apoi se continuă alergarea. (Semiflexiunea de genunchi = picioarele apropiate, mîinile în șolduri, corpul drept : se flectează genunchii la 110—100° ; se revine în extensie de genunchi, cu ridicarea pe vîrfuri, și se repetă etc.)

Progresivitatea exercițiilor este ilustrată în tabelul 10-IV.

TABELUL 10-IV

Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...	3,2 km mers în ...	Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...	3.2 km mers în ...
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
A+	30	32	47	24	550	8′	25′	C+	26	25	35	17	480	8′30″	27′
A	30	31	45	22	540	8′	25′	C	26	24	34	17	465	8′30″	27′
A—	30	30	43	21	525	8′	25′	C—	26	23	33	16	450	8′30″	27′
B+	28	28	41	20	510	8′15″	26′	D+	24	22	31	15	430	8′45″	28′
B	28	27	39	19	500	8′15″	26′	D	24	21	30	15	415	8′45″	28′
B—	28	26	37	18	490	8′15″	26′	D—	24	20	29	15	400	8′45″	29′

Grupa a IV-a :

Exercițiul 1 — *Idem* ca la grupa a III-a : cînd se ridică trunchiul, se execută o rotație de trunchi și brațe (care sînt ridicate), pentru ca apoi să se coboare cu mîinile din nou la 15 cm de piciorul stîng ; la jumătatea numărului de repetiții ale acestui exercițiu se va începe cu aplecarea spre piciorul drept — deci rotația la ridicarea trunchiului va fi în sens invers.

Exercițiul 2 — În decubit dorsal, cu brațele ridicate pe lîngă cap : se ridică trunchiul și brațele se trec prin verticală (ajungîndu-se în șezut), după care se apleacă spre picioare, mîinile încercînd să le atingă.

Exercițiul 3 — În decubit ventral, cu brațele în lateral („în cruce") : se ridică de la sol pieptul, brațele, coapsele, cu genunchii întinși, întocmai ca o poziție de „zbor".

Exercițiul 4 — Din decubit ventral, cu palmele pe sol la 25 cm de urechi, lateral : se încep flotări.

Exercițiul 5 — Alergare, genunchii ridicîndu-se pînă la nivelul ombilicului : la 75 de pași se fac 10 sărituri în sus, ca mingea.

Progresia este ilustrată în tabelul 10-V.

TABELUL 10-V

Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...	3,2 km mers în ...	Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...	3,2 km mers în ...
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
A+	30	22	50	42	400	7′	19′	C+	26	19	44	28	355	7′30″	21′
A	30	22	49	40	395	7′	19′	C	26	19	43	26	345	7′30″	21′
A−	30	22	49	37	390	7′	19′	C−	26	19	43	24	335	7′30″	21′
B+	28	21	47	34	380	7′30″	20′	D+	24	18	41	21	325	7′45″	23′
B	28	21	46	32	375	7′30″	20′	D	24	18	40	19	315	7′45″	23′
B−	28	21	46	30	365	7′30″	20′	D−	24	18	40	17	300	7′45″	23′

Grupa a V-a :

Exercițiul 1 — *Idem* ca la grupa a IV-a, dar rotația este mai amplă.

Exercițiul 2 — În decubit dorsal, cu mîinile la ceafă : ridicarea trunchiului în șezut, concomitent cu flectarea genunchilor și cu rotarea trunchiului spre dreapta, în așa fel, încît cotul stîng să atingă genunchiul drept ; la fiecare ridicare se schimbă direcția de rotare.

Exercițiul 3 — În decubit ventral, cu brațele pe lîngă cap întinse înainte : se face o extensie cît mai amplă cu brațele, capul, pieptul și membrele inferioare.

Exercițiul 4 — În decubit ventral, cu palmele pe podea, sub umeri : ridicarea ca la flotare, dar la revenire se face în aer o bătaie din palme (să se audă), apoi se lasă corpul pe mîini, pînă la poziția inițială.

Exercițiul 5 — Alergare cu genunchii la nivelul ombilicului : la fiecare 75 de pași se fac 10 „sărituri de clovn“, dar pornindu-se de la o poziție cu genunchii semiflectați, palmele pe coapse anterior, cu revenire în aceeași poziție.

Progresivitatea efortului este ilustrată în tabelul 10-VI.

TABELUL 10-VI

Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...	Etapa	Exercițiul (trepte)					1,6 km alergare în ...
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
A+	30	40	50	44	500	6′	C+	26	32	44	36	435	6′27″
A	30	39	49	43	485	6′06″	C	26	31	43	35	420	6′33″
A—	30	38	48	42	475	6′09″	C—	26	30	42	34	410	6′39″
B+	28	36	47	40	465	6′12″	D+	24	28	41	32	400	6′45″
B	28	35	46	39	455	6′15″	D	24	27	40	31	385	6′51″
B—	28	34	45	38	445	6′21″	D—	24	26	39	30	375	7′

După cum se poate vedea, deși cele 25 de exerciții par relativ simple, ritmul în care ele se desfășoară devine epuizant prin creșterea numărului de repetări în cadrul aceluiași timp.

Exercițiile din grupa a V-a și jumătate din numărul exercițiilor din grupa a IV-a (etapele A și B) par să fie rezervate numai sportivilor antrenați. Nouă ni se par ușor exagerate și celelalte grupe de exerciții, prin numărul foarte mare de repetări în același interval de timp. De aceea, credem că numărul unor astfel de repetări mai trebuie eventual revizuit de către kinetoterapeut.

Ideea acestui program de kinetoprofilaxie bazat pe grupaje de exerciții, etape și trepte de progresivitate rămîne, prin ea însăși, deosebit de valoroasă în kinetologie.

10.1.3.3. Programul gimnasticii aerobiotice

În multe țări este cel mai răspîndit program de kinetoprofilaxie primară. În liniile lui generale a fost expus în subcapitolul 4.3.3.9 (vezi „Metode «speciale»“), căci el este considerat mai mult decît un program.

În gimnastica aerobiotică nu exercițiile propriu-zise reprezintă particularitățile programului, ci modul în care sînt executate aceste exerciții : pe ritm muzical, ritm ce crește progresiv, pe o durată de minimum 45 de minute, ceea ce, desigur, supune organismul unui efort important, aproape de limita efortului aerobiotic. Desigur că în aceste condiții descrierea exercițiilor nu are sens.

10.1.3.4. Antrenamentul „ciclurilor progresive"

În anii 1950, Morgan și Adamson au imaginat un sistem de exerciții menite să mențină și să amelioreze starea fizică. După autorii sus-citați aceste exerciții pot fi adaptate pentru creșterea rezistenței fizice, a forței, a eficienței funcției cardiorespiratorii.

Sînt descrise patru tipuri de cicluri :

a) ciclul general, care are ca obiectiv obținerea unei condiții fizice generale bune ;

b) ciclurile specifice, care au un scop precizat : obținerea condiției fizice bune pentru un segment anumit al corpului (membru inferior, superior, trunchi sau chiar părți din acestea) — se urmărește în special optimizarea forței și mobilității ;

c) ciclurile funcționale, care utilizează seturi de mișcări din activitatea zilnică (casnică — cu tot felul de variante —, socială, recreativă) ;

d) ciclurile pregătitoare de muncă urmăresc antrenarea corectă la diverse situații din procesul muncii și obținerea unor abilități în această direcție.

Ciclurile sînt formate din 7—8 tipuri de exerciții, fiecare tip desfășurîndu-se într-un anumit interval de timp (de obicei 1 minut). Progresivitatea se realizează prin numărul de repetări ale respectivului tip de exerciții, în cadrul minutului afectat.

Se trece rînd pe rînd de la un tip de exerciții la altul, făcîndu-se pauză doar după terminarea ciclului ; după pauză, ciclul se reia.

Pe ideea celor patru tipuri de cicluri, kinetoterapeutul poate compune seturi de 7—8 exerciții, cu grade de dificultate progresivă. Se preconizează alcătuirea a trei cicluri :

- ciclul alb (exerciții simple)
- ciclul albastru (exerciții cu dificultate medie)
- ciclul roșu (exerciții de înaltă dificultate)

Axîndu-se pe cele patru cicluri, kinetoterapeutul va alcătui, în funcție de necesitățile pacienților, grupaje de diverse exerciții. În continuare, se vor face exemplificări pentru fiecare ciclu.

a) Ciclul general, al condiției fizice generale. Se consideră că exercițiile se pot realiza în trei moduri :

- fără aparate și partener
- cu partener
- cu aparate ajutătoare, pentru creșterea forței și rezistenței

În acest fel se realizează trei variante ale ciclului general :

Varianta I — fără vreun ajutor (vezi fig. 10-5) :

Exercițiul 1 — Alergare pe loc, cu genunchii ridicați la orizontală.

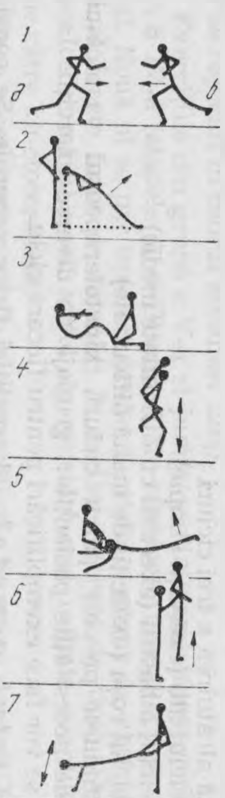
Exercițiul 2 — Din șezînd, cu sprijin în mîini la spate : se ridică „în pod".

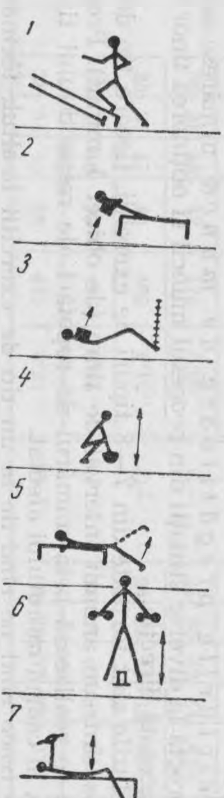
Exercițiul 3 — În decubit dorsal : se ridică genunchii la piept.

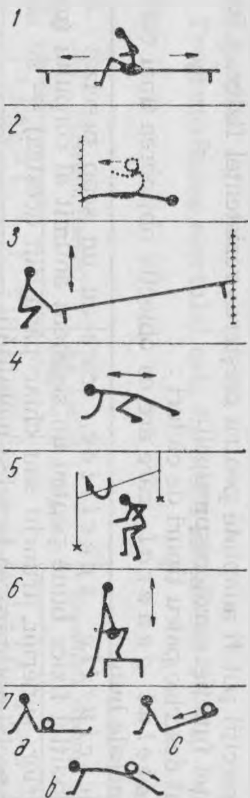
Exercițiul 4 — Din ghemuit, se ridică drept în ortostatism.

Exercițiul 5 — Din decubit ventral : se fac legănări cu trunchiul în sus și în jos folosind brațele.


Fig. 10-5


Fig. 10-6


Fig. 10-7


Fig. 10-8

Exercițiul 6 — Semighemuit : se sare în sus, cu brațele spre zenit.
Exercițiul 7 — Flotări de brațe.

Varianta a II-a — cu un partener (fig. 10-6) :

Exercițiul 1 — Alergare continuă între două puncte (*1* — *a*, *b*).
Exercițiul 2 — Sprijin pe ceafă și în taloane : se execută o extensie cu boltire a întregului corp.
Exercițiul 3 — Sprijin pe picioare : se ridică trunchiul cu brațele înainte spre genunchii flectați.
Exercițiul 4 — Semigenuflexiuni, avînd partenerul în spinare.
Exercițiul 5 — Din decubit ventral (partenerul fixează umerii la sol) se ridică ambele membre inferioare.
Exercițiul 6 — Sărituri „ca mingea" — partenerul ajută ridicarea.
Exercițiul 7 — Poziția „roabei" : se fac flotări de brațe.

Varianta a III-a — cu aparate ajutătoare (fig. 10-7) :

Exercițiul 1 — Alergare în sus și în jos pe o bancă înclinată.
Exercițiul 2 — În decubit ventral pe o bancă (canapea) : se face extensia trunchiului, avînd o greutate legată de piept.
Exercițiul 3 — În decubit dorsal, cu genunchii flectați și picioarele prinse sub spalier : se ridică trunchiul, pe piept avînd o greutate.
Exercițiul 4 — Se ridică din ghemuit, avînd în fiecare mînă cîte o greutate.
Exercițiul 5 — În decubit ventral pe o bancă (canapea), cu membrele inferioare atîrnînd la margine : se ridică membrele inferioare alternativ — mîinile în sprijin pe marginea băncii.
Exercițiul 6 — În picioare, călare peste bancă : se sare cît mai sus, avînd în fiecare mînă cîte o greutate.
Exercițiul 7 — În decubit dorsal pe o bancă, cu picioarele pe sol și mîinile pe o bară a spalierului : se împinge spatele pe bancă — se ridică trunchiul.

b) Ciclurile specifice (fig. 10-8). Dintre ciclurile specifice alegem un ciclu de exerciții pentru șold — genunchi — coapsă :

Exercițiul 1 — Șezînd călare pe o bancă de gimnastică, sub șezut cu un prosop îndoit : se mișcă corpul înainte și înapoi prin împingerea din picioare.
Exercițiul 2 — În decubit dorsal, cu picioarele sub spalier (sau o mobilă) și o pernă sub șezut : se fac ridicări de trunchi „în echer".
Exercițiul 3 — Genuflexiuni : tălpile complet pe sol, mîinile prind marginea băncii înclinate pe spalier.
Exercițiul 4 — Sprijin pe mîini și în vîrfurile picioarelor pe podea : se „pășește" înainte-înapoi.
Exercițiul 5 — Trecerea pe sub o sfoară joasă, stînd pe picioare.
Exercițiul 6 — Ridicarea piciorului pe un scaun, pe coapsă avînd o greutate.
Exercițiul 7 — Din pozițiile arătate în schemă (7 — *a*, *b*, *c*), se rulează o minge medicinală.

c) *C i c l u r i l e   f u n c ţ i o n a l e* (fig. 10-9). Exemplificăm printr-un ciclu funcţional de antrenare a abilităţii pentru activităţi casnice : *Exerciţiul 1* — Aşezat-ridicat de pe un scaun pe altul *(1 — 1, 2, 3)*. *Exerciţiul 2* — Tîrîre pe cele patru membre peste obstacole ; ridicarea în picioare la zid şi reluare.

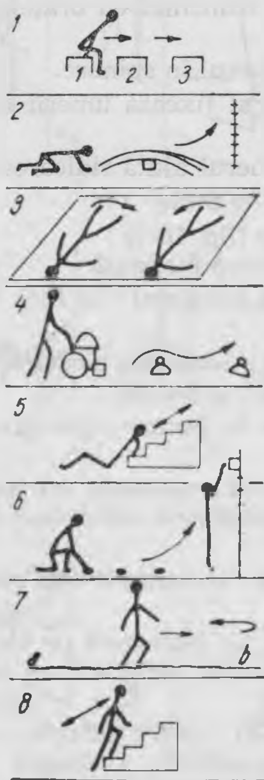


Fig. 10-9

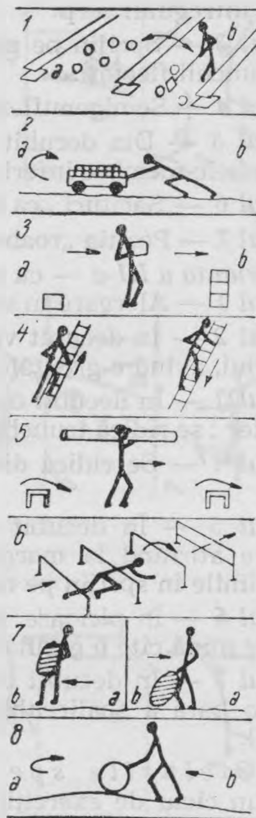


Fig. 10-10

Exerciţiul 3 — Rostogolire din decubit ventral în decubit dorsal şi invers.
Exerciţiul 4 — Conducerea unui cărucior sau a unui scaun cu rotile (încărcate) în jurul unor obstacole.
Exerciţiul 5 — Urcarea pe o scară cu spatele, săltînd şezutul din treaptă în treaptă, cu sprijin în mîini şi picioare.
Exerciţiul 6 — Se culege de pe podea cîte un obiect (de diverse mărimi) şi se pune într-un coş instalat la o înălţime.
Exerciţiul 7 — Se merge cu grijă pe o suprafaţă neregulată sau pe un covor de cauciuc (dus-întors) (7 — *a*, *b*).
Exerciţiul 8 — Se urcă şi se coboară o scară, cu şi fără ajutorul unei balustrade.

d) Ciclurile pregătitoare de muncă (fig. 10-10). Exemplificăm printr-unul dintre ele :

Exercițiul 1 — Se ia cu lopata mingi de cauciuc și se trec peste o bancă dintr-o parte în alta (*1 — a, b*).

Exercițiul 2 — Împingerea unui cărucior sau vagonet încărcat în poziția din schemă, cu întoarcerea lui (*2 — a, b*).

Exercițiul 3 — Ridicatul, căratul și stivuitul unor piese. (Atenție ! Nu este vorba de un discopat.) (*3 — a, b*).

Exercițiul 4 — Urcatul și coborîtul unei scări mobile.

Exercițiul 5 — Ridicarea de pe podea a unui trunchi de lemn, așezarea și purtarea lui pe umăr și trecerea peste obstacole.

Exercițiul 6 — Se rostogolește pe sub primul obstacol, se tîrăște pe sub al 2-lea, se pășește peste al 3-lea, se trece printre barele celui de-al 4-lea.

Exercițiul 7 — Se cară saci de dimensiuni mari, prin ridicare (de la *a* la *b*) și prin tîrîre (de la *b* la *a*).

Exercițiul 8 — Se rostogolește pe o pantă ușor înclinată un butoi (de la *b* spre *a* și de la *a* spre *b*).

Progresivitatea acestor exerciții este imprimată de greutățile purtate sau ridicate.

10.2. Kinetoprofilaxia secundară

Obiectivele kinetoprofilaxiei secundare nu pot fi înțelese decît în măsura în care sînt bine diferențiate rolul și sarcinile profilaxiei secundare — profilaxia de gradul II.

Dacă pentru prevenirea primară lucrurile sînt clare, aceasta acționînd înaintea instalării oricărei deficiențe funcționale sau anatomice și, uneori, chiar înaintea apariției factorilor de risc, profilaxia secundară începe odată cu apariția deficitului, urmărind blocarea evoluției spre incapacitatea pe termen lung. În acest fel, profilaxia secundară se suprapune parțial noțiunii de terapie și parțial celei de recuperare. Mijloacele ei sînt mijloacele acestora din urmă, adică : medicație, chirurgie, fiziokinetoterapie, psihoterapie etc. Kinetoprofilaxia secundară va trebui deci „să trateze“ deficitele funcționale și să realizeze compensări pentru cele anatomice, determinate de bolile cronice cu potențial evolutiv. În acest fel se va putea asigura „profilaxia“ fie a agravării deficitelor deja apărute, fie a apariției altora cu caracter handicapant.

Dar rolul principal al kinetoprofilaxiei secundare este „să învețe“ pacienții cu boli cronice cum să se comporte permanent, din punctul de vedere al posturilor și mișcărilor, atît în timpul muncii, cît și în afara ei, pentru a bloca sau încetini evoluția bolii.

Aceste aspecte ale kinetoprofilaxiei sînt prezentate odată cu exercițiile fizice terapeutice destinate diferitelor zone topografice și feluritelor entități nosologice.

Bibliografie selectivă

BAROGA L. — Culturism-programe, Edit. Stadion, București, 1970.

BOIGEY M. — L'Entraînement, Masson et Cie, Paris, 1948.

BRATU I. — Gimnastica pentru prevenirea și corectarea deficiențelor fizice, Edit. Sport-Turism, București, 1977.

COLSON J., COLLISON F. — Progressive Exercise Therapy, Wright, Boston, 1983.

FONDA J. — Ma Methode, Seuil, Tours, 1982.

HETTINGER T. — Fit sein-fit bleiben, Georg Thieme, Stuttgart, 1971.

KAGANAS G. — Physiotherapie bei degenerative-rheumatischen Erkrankungen der Wirbelsäule, Documenta Geigy, Basel, 1967.

OBRAȘCU C. — Recuperarea bolnavilor cardiovasculari prin exerciții fizice, Edit. Medicală, București, 1986.

ROY CAMILLE, SICHÈRE R., GARNIER PH. — Rééducation de l'appareil locomoteur, Masson et Cie, Paris, 1972.

RUSSEK A., HOFKOSCH J. — Isometric Exercises for Physical Fitness, Institute of Medical Rehabilitation, New York, 1964.

SCHEIBE J., BRINGMANN W., REINHOLD D. — Sportliches Training Während der Kur, VEB, Berlin, 1986.

ȘUIU-TEODORU ANA — Gimnastica de întreținere, Edit. Medicală, București, 1985.

VOGLER P. — Kinésithérapie fonctionnelle, Gaston Doin, Paris, 1975.

* * * — Prévention des incapacités et réadaptation des handicapés, Raportul Comitetului de Experți O.M.S., 1981.

* * * — World Programme of Action Concerning Disabled Persons, O.N.U., New York, 1983.

Redactor de carte : **GIOVANNA DĂNESCU**
Tehnoredactor : **ŞTEFĂNACHE MIHAI**

BUN DE TIPAR : 20.XI.1987.
FORMATUL : 16/70×100.
HÎRTIE : scris I A 70×100/49.
COLI TIPAR : 40.

Întreprinderea poligrafică „Oltenia"
Str. Mihai Viteazul nr. 4, Craiova
Republica Socialistă România
Comanda nr. 239



LEI 67